



LOUVAIN
School of Management

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

**Optimisation de la gestion d'un service hospitalier, étude de l'influence des
réadmissions et de la Durée Moyenne de Séjour:**

Cas du service d'urologie des CUSL

Promoteur :
Mr. Philippe Chevalier

Mémoire-projet présenté par
Jérôme Stas

en vue de l'obtention du titre de
Master en ingénieur de gestion

ANNEE ACADEMIQUE 2014-2015

Avant-propos

Tout d'abord, j'aimerais remercier mon promoteur Monsieur Philippe Chevalier. Ses conseils et sa disponibilité depuis le début de ce mémoire m'auront été d'une grande aide.

Je tiens à remercier particulièrement mon maître de stage, le professeur Marianne Philippe, sans qui l'ensemble de ce projet n'aurait pas vu le jour. Je la remercie pour son soutien permanent et pour tout son temps, ses conseils et son aide à l'accomplissement de ce mémoire.

Je remercie également Mesdames Claire Beguin et Laurence Habimana du département RHM, ainsi que le responsable médical de ce projet, le professeur Bertrand Tombal et son assistant Michaël Twahirwa, pour leur disponibilité, leur encadrement et leur aide tout au long du projet.

J'aimerais aussi remercier Gilles Sinnaeve et Alexis Goedgezelschap pour leurs nombreux conseils, leur aide et leur soutien précieux.

Finalement je voudrais dire merci à ma famille et à toutes les personnes qui m'ont soutenu dans ce projet.

Table des matières

ABRÉVIATIONS	1
INTRODUCTION.....	2
PARTIE THEORIQUE	3
1. INTRODUCTION.....	3
2. FINANCEMENT DES HOPITAUX.....	3
- <i>Fonctionnement global</i>	3
- <i>DMS (Durée Moyenne de Séjour) et lits justifiés</i>	4
- <i>DRG (Diagnosis Related Group)</i>	5
- <i>Codification des prestations de soins de santé</i>	7
3. ENJEUX GLOBAUX DES HOPITAUX.....	9
- <i>Concurrence financière & Concurrence organisationnelle</i>	9
- <i>Réadmissions financières et organisationnelles</i>	11
- <i>La Durée Moyenne de Séjour (DMS)</i>	12
4. LIEN DMS-READMISSIONS.....	14
- <i>Etudes sur les facteurs des réadmissions</i>	14
- <i>Etudes concluant un impact anti-proportionnel de la DMS sur les réadmissions</i>	15
- <i>Etudes ne concluant pas à un impact significatif de la DMS sur les réadmissions</i>	16
PARTIE PRATIQUE	17
1. MISE EN CONTEXTE ET HYPOTHESES DU PROJET	17
- <i>Service d'urologie à Saint-Luc</i>	17
- <i>Question qu'on s'y pose et attente du projet (enjeux du service)</i>	17
- <i>Hypothèses mises en place dans le cadre du projet</i>	18
2. DEMARCHE.....	19
- <i>Analyse par DRG (Diagnosis Related Group)</i>	19
- <i>Analyse par code INAMI</i>	21
- <i>Analyse de la population globale</i>	26
- <i>Analyse par type de population</i>	32
- <i>Analyse statistiques</i>	35
- <i>Modélisation et Simulation</i>	42
3. LIMITES DU PROJET ET PISTES DE TRAVAIL	50
CONCLUSION	52
BIBLIOGRAPHIE:	56

Abréviations

APR-DRG: All Patient Refined DRGs

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale

BMF : Budget des Moyens Financiers

CUSL : Cliniques Universitaires Saint-Luc

DMS : Durée moyenne de séjour

DRG : Diagnosis Related Group

EMR : Electronic Medical Record

ICD-9-CM : International Classification of Diseases - 9th version - Clinical Modification

INAMI : Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité

JF : Journée Forfaitaire

SPF : Service Public Fédéral

RCM : Résumé Clinique Minimum

RHM : Résumé Hospitalier Minimum

RIM : Résumé Infirmier Minimum

S1 : Séjour 1 (séjour générant une réadmission en S2 = séjour 2)

Introduction

La gestion d'un service hospitalier dépend de nombreux facteurs complexes. C'est une organisation où la standardisation est un objectif difficilement atteignable principalement à cause de facteurs humains aléatoires : chaque patient réagit différemment à la maladie et chaque évolution médicale est spécifique. La problématique principale de ce mémoire concerne l'optimisation de cette gestion en tenant compte de facteurs organisationnels et financiers. L'exemple du service d'urologie des Cliniques Universitaires Saint-Luc (CUSL) a été proposé.

Pour atteindre cet objectif d'optimisation, il a fallu identifier et caractériser 2 facteurs importants influençant l'organisation et le financement d'un service hospitalier mais aussi, caractériser le lien entre eux.

Le mémoire s'oriente alors en quatre axes.

1. Importance de deux facteurs sur la gestion hospitalière : la DMS (Durée Moyenne de Séjour) et les réadmissions

Dans la partie théorique de ce mémoire, le financement ainsi que les enjeux actuels des hôpitaux sont abordés. C'est dans ces 2 chapitres qu'est identifiée l'importance de la DMS et des réadmissions dans la gestion d'un hôpital.

Suite à ces explications, le dernier point de la partie théorique insiste sur le lien entre ces 2 facteurs variables, à partir de points de vue divergents provenant de la littérature.

2. Analyse de données historiques

Dans le cadre du projet de ce mémoire, 4 analyses sur les données historiques ont été réalisées successivement. Le but de ces dernières est de cibler les sources des réadmissions et de comprendre leur comportement dans le service d'urologie des CUSL. Les pathologies liées aux taux de réadmissions les plus élevés sont notamment identifiées suite à cette démarche.

3. Analyse statistique entre les paramètres des séjours et les réadmissions

Dans le but de comprendre comment agir sur les réadmissions au niveau de séjours (au cas par cas), des analyses de corrélation ont été réalisées. Les impacts des facteurs relatifs à chaque séjour sur la probabilité d'une réadmission organisationnelle sont identifiés d'abord individuellement et ensuite collectivement.

4. Modélisation et simulation sur la gestion d'un service hospitalier

Sur base de la modélisation d'un service hospitalier avec une gestion simplifiée et idéale, 3 variables sont simulées et analysées : la DMS, les délais de réadmissions et le taux de réadmission. L'impact de ces 3 facteurs, ainsi que l'impact de leur variabilité, sur l'organisation du service sont calculés et comparés quantitativement. Le but ici est de comprendre comment agir au niveau du service pour améliorer la gestion des lits et de l'accueil de nouveaux patients.

Ce mémoire aspire donc à identifier des pistes claires pour l'optimisation de la gestion d'un service hospitalier comme celui d'urologie aux CUSL, tout en insistant sur l'importance et l'influence des difficultés liées aux réadmissions et à la DMS.

Partie théorique

1. Introduction

L'objectif de cette partie théorique est d'apporter au lecteur toutes les bases nécessaires à la bonne compréhension de chacune des parties pratiques de ce mémoire. La DMS (durée moyenne des séjours) et les réadmissions sont des facteurs importants dans la gestion d'un service hospitalier. Les deux premiers chapitres qui suivent ont pour but d'apporter de la compréhension sur ces deux facteurs ainsi que sur les autres concepts financiers qui y sont liés. Dans le troisième chapitre, différentes études publiées sur le même thème seront présentées afin de servir de comparaison au projet mené dans le service d'urologie des CUSL.

Une partie théorique sur la définition des concepts statistiques utilisés dans la partie pratique est également disponible en annexe.

Cette partie théorique est rédigée dans un souci de synthétiser les principes et termes abordés. Davantage de détails visuels ou relatifs aux différents calculs abordés, sont disponibles dans les articles et ouvrages cités en références.

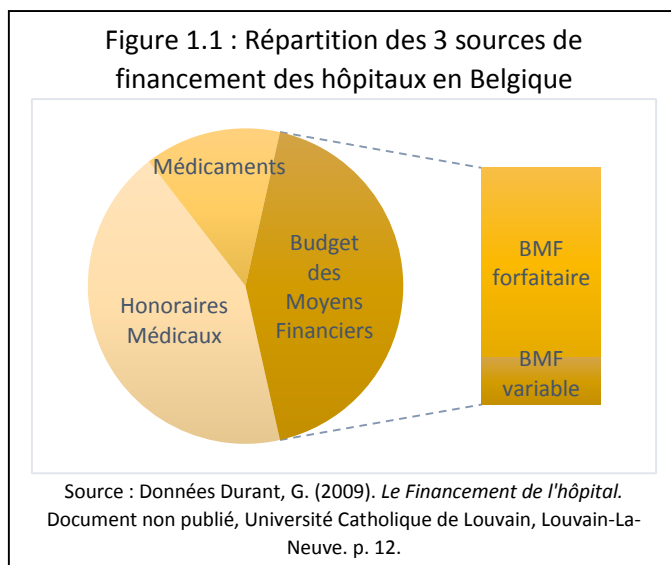
2. Financement des hôpitaux

- *Fonctionnement global*

Le financement des hôpitaux repose sur 3 sources (Figure 1.1)

1. BMF (42 à 45% des recettes),
2. facturation d'honoraires médicaux c'est-à-dire les montant payés par des tiers (sécurité sociale) ou par les patients (42 à 45% des recettes),
3. les médicaments (12 à 15% restants) (Durant, 2009, p. 12)

Chaque hôpital reçoit une enveloppe fixée chaque année, appelée budget des moyens financiers (BMF). Il est estimé en début d'année pour permettre aux hôpitaux de gérer leurs dépenses. Ce budget comporte une partie fixe et une partie variable. La première concerne les frais généraux de l'hôpital (l'entretien, le chauffage, l'administration, la buanderie et l'alimentation....). Elle est attribuée en fonction du nombre de lits agréés de l'hôpital, et en fonction de son caractère universitaire ou non. La notion de lits agréés dépend de nombreux facteurs et le total des lits agréés, pour chaque hôpital, est le résultat de calculs qui ne seront pas détaillés dans ce mémoire. Mais pour citer un exemple, la partie du BMF finançant les coûts des services cliniques est répartie, pour chaque hôpital, en fonction de points. Ces points sont calculés sur base de l'activité « justifiée » par service puis rassemblés pour l'hôpital. Ils représentent, en concurrence avec les autres hôpitaux, la part, pour l'hôpital de l'enveloppe forfaitaire nationale attribuée aux services cliniques. On parlera plus précisément du terme « justifié » dans le paragraphe suivant concernant la DMS.



La seconde partie du BMF dépend de l'activité de l'hôpital, c'est-à-dire du nombre de journées d'hospitalisations et du nombre d'admissions. Celles-ci doivent être déclarées par l'hôpital tous les mois par voie électronique via CARENET.

Le BMF ne se rapporte donc pas aux activités financées en honoraires bruts (exemples : l'anesthésie, le service des urgences,...), ceux-ci se retrouvent dans les honoraires médicaux.

- DMS (*Durée Moyenne de Séjour*) et lits justifiés

Comme expliqué rapidement dans le point précédent, le financement national des services cliniques via le BMF de chaque hôpital se répartit sur base de points. Cette sous partie des services cliniques (nommée B2 parmi les 16 sous-parties du BMF) est la plus importante. Elle représente 42% du total du BMF. C'est d'ailleurs sur cette partie du BMF que « l'activité médicale réalisée à l'hôpital exerce la plus grande influence » (Crommelynck, Degraeve, & Lefèbvre, 2013, p. 24). Même si l'activité médicale est aussi mesurée par les actes identifiés par les codes INAMI et n'est pas prise en compte dans le calcul du BMF.

Les points attribués à chaque hôpital se calculent en grande partie sur le personnel soignant, mais aussi sur les cadres infirmiers, le personnel du bloc opératoire, le personnel des urgences, le coût du matériel médicale et la stérilisation centrale. En ce qui concerne le personnel soignant, le calcul des points se divise en 2 parties : d'une part sur le nombre de lits justifiés (point de base), et d'autre part sur l'activité de l'hôpital (points supplémentaires).

Le terme « lits justifié » correspond aux lits compris dans le calcul de la sous-partie B2. Ils sont obtenus en divisant le total des journées justifiées d'un service sur une année, par 365 et également par le taux d'occupation normalisé du service en question. On obtient donc un nombre de lits justifiés par séjour.

Pour pouvoir calculer une activité justifiée, il est demandé à chaque hôpital d'envoyer au SPF les RHM's (Résumé hospitaliers minimum). Ces données contiennent des informations médicales, infirmières, administratives. Ces informations permettent de classer un séjour dans un APR-DRG et un niveau de sévérité. Il est ensuite possible de déterminer des moyennes nationales par APR-DRG et niveau de sévérité pour la durée de séjour, pour les consommations de médicaments ou pour d'autres types de dépenses. Pour calculer les moyennes nationales, il est nécessaire d'enlever les cas extrêmes, appelés « outliers ». En ce qui concerne la durée de séjour, ces outliers reçoivent un financement particulier et ne sont pas soumis aux moyennes nationales. Pour les autres séjours cependant, qu'ils aient duré plus ou moins longtemps que la moyenne nationale est un facteur indiquant une perte ou un gain au niveau des dépenses pour l'hôpital.

Cependant il est important de rappeler que le financement dont on parle ici est une répartition à enveloppe fermée. Un hôpital gagne financièrement à améliorer la durée de ses séjours uniquement

5.

si les autres hôpitaux du pays (ou en tout cas la moyenne) n'évoluent pas proportionnellement. Mais on peut le voir dans l'autre sens également en rappelant que si un hôpital ne fait pas d'effort d'amélioration et garde une durée de séjour d'une intervention au même niveau alors que le reste des hôpitaux évoluent de leur côté, cela signifie qu'il va commencer à perdre du financement.

- *DRG (Diagnosis Related Group)*

- Définition et fondement

Un DRG est défini comme étant un groupe de diagnostics (pour les APR-DRG's médicaux) et de d'interventions (pour les APR-DRG's chirurgicaux) pour lesquels le patient, ou plus précisément son séjour, est censé utiliser/recevoir le même nombre de ressources/services. Ils ont été mis en place pour créer un système de financement plus efficace pour le monde médicale. En effet comme précisé dans le point précédent, les informations collectées dans le RHM sont transmises au SPF santé publique afin de déterminer le DRG auquel appartient un séjour ainsi que son degré de sévérité. Et c'est cette classification que servira de base de financement des dépenses de l'hôpital.

Au début de l'histoire des DRG's, Fetter et al décrivent dans leur ouvrage 5 attributs que les DRG's devraient avoir après classification (1980) :

1. Un DRG doit être médicalement interprétable. C'est-à-dire qu'il doit contenir des catégories de pathologies suffisamment homogènes pour qu'un médecin puisse identifier le processus adéquat pour les patients appartenant à ce DRG.
2. Chaque DRG doit être défini sur des variables disponibles dans tous les résumés hospitaliers, et pertinentes à l'utilisation du DRG (concernant l'état du patient et les processus de traitement).
3. La liste finale des DRG's devrait préférentiellement comprendre une centaine de groupes de pathologies mutuellement exclusifs et exhaustifs. L'idée étant de couvrir quand même toutes les maladies possibles et sans superposition des groupes.
4. Les groupes devraient contenir des patients avec des montants attendus similaires dans l'utilisation des ressources de l'hôpital.
5. La définition de chaque DRG doit être comparable dans tous les schémas différents de codification.

Cependant la première constatation dans les tentatives de constitutions de DRG fut que les points 2 et 3 étaient difficilement associables. En effet lorsque des médecins, non formés à la recherche opérationnelle, essayaient de faire des groupes uniquement sur des variables concernant l'état du patient ou le processus de traitement, cela résultait en un nombre de plusieurs milliers de DRG's. C'est pour cela que la classification s'est plus recentrée sur le point 4 relatif au montant des ressources utilisées. Cependant les classifications basées dès lors sur des algorithmes statistiques, calculant les utilisations des ressources, devaient également être revues par des médecins pour vérifier l'attribut 1 sur le caractère interprétable médicalement d'un DRG. Regrouper

Le système des DRG est en perpétuel changement et évolution depuis sa création. Il y a des mises-à-jours fréquemment réalisées par la firme 3M aux USA pour suivre la classification ICD-9-CM décrite plus loin. Mais la dernière mise à jour publiée par le Service Public Fédérale Santé Publique en Belgique date de 2013 avec la version 28 de l'APR-DRG en comparaison à l'ancienne version 15. Cette nouvelle version contient 300 à 400 DRG's. Ce qui est largement plus que les cent DRG maximum visés

initialement. Les DRG sont donc régulièrement redéfinis, certains sont rassemblés, d'autres accueillent ou perdent des diagnostics ou procédures relocalisés. La version 15 de chaque DRG était pourtant « utilisée en Belgique depuis maintenant plus d'une décennie » (SPF Santé Publique, 2013). Ce qui montre bien les difficultés que le système peut avoir pour suivre le développement des DRG's.

- Lien financier au travers de la DMS et des montants de références

C'est ici que l'on peut lier le DRG à la DMS. En effet cette dernière fut la principale mesure dans l'établissement des DRG's dans le calcul de l'utilisation des ressources. Elle est toujours, comme décrit dans le point sur la DMS, une mesure importante pour le financement de l'hôpital, et ce par l'intermédiaire des DRG's.

Par ailleurs, une autre grande utilité du DRG dans le financement d'un hôpital est la comparaison aux « montants de référence ». Ce concept est apparu en 2002 sous forme « d'une forfaitarisation d'un certain nombre de prestations dites courante ou de routine » (Durant, 2009, p. 125). Afin d'éliminer les divergences dans les hôpitaux pour ces pratiques dites de routine, nous allons désormais calculer des montants de référence à partir des moyennes de hôpitaux de Belgique pour 32 DRG's. En d'autres mots, pour chacun de ces DRG's, le montant de référence sera égal à la dépense moyenne nationale augmentée d'une marge d'erreur de 10%. Et ce montant sera à ne pas dépasser par chaque hôpital sous peine de sanction financière égale au surplus vis-à-vis du montant.

Le système jusque 2008 (système à posteriori) sanctionnait ainsi les hôpitaux qui dépassaient le montant imposé en fin d'année et calculé par DRG sur les moyennes de l'année terminée. L'hôpital devait alors rembourser un certain montant à l'INAMI pour chacun de ces excédents réalisés.

Le système à partir de 2009 (système à priori) comprend la communication des montants de référence estimé pour la nouvelle année. Ceux-ci sont calculés chaque année sur les données de l'année antérieure de 3 ans (2006 pour 2009). Comme nous le dit Durant dans son syllabus, ce système a été mis en place pour arrêter la spirale descendante des montants de référence (2009, p. 127). Le système et le calcul des sanctions restent les mêmes vis-à-vis des hôpitaux, mais désormais ceux-ci peuvent mieux estimer les dépenses qu'ils peuvent réaliser par DRG. Cela permet d'éviter la concurrence menant à une bataille à la diminution des dépenses risquant à terme de diminuer la qualité des soins.

- Limite des DRG

Taru Lehtonen a décidé de réaliser une étude empirique au niveau d'un hôpital (Helsinki University Central Hospital) pour montrer la faisabilité de l'implémentation du système des DRG et donc par conséquent également ses difficultés (2007).

Il s'avère premièrement que l'implémentation du système des DRG est facilitée de nos jours grâce à la tendance qu'ont les hôpitaux à faire attention tant à leurs coûts qu'à leurs ressources limitées. Il semblerait donc que les DRG soient en phase avec l'évolution des hôpitaux.

Cependant, l'auteur souligne une différence entre les niveaux organisationnels de l'hôpital dans la perception de la pertinence et de l'applicabilité des informations procurées par le système des DRG. « Au niveau de la gestion centrale, l'information était perçue comme plus précieuse et était donc régulièrement utilisée. A des niveaux plus bas de hiérarchie de gestion, le regard porté sur la pertinence et l'applicabilité de cette information, sur les revenus et les coûts basée sur le patient, variait plus d'une personne à l'autre et d'une situation à l'autre » (Lehtonen, 2007). Il semblerait donc

en conclusion que ce système de DRG ait plus un potentiel de contrôle au niveau de la gestion centrale, mais peut-être moins au niveau de la gestion d'un service.

Il y aurait donc un problème de cohésion ou de compréhension dans la gestion des DRG aux différents niveaux de l'hôpital. La solution proposée à la fin de l'article est de persuader le personnel médical d'être plus directement impliqué dans la mise en place et la gestion des DRG plutôt que de laisser ça à la gestion centrale de l'hôpital uniquement.

D'autres articles de la littérature parlent des limites de l'application du système de DRG. Notamment ceux analysant la pertinence des DRG comme application à une pathologie particulière. C'est un problème que j'ai pu expérimenter dans le cadre de mon stage à l'hôpital de Saint-Luc. En effet on va voir dans la partie pratique que les analyses par DRG n'ont pas été concluantes. La cause étant qu'un DRG contient souvent une population d'interventions médicales trop hétérogènes que pour pouvoir faire l'hypothèse qu'en ciblant un DRG, on peut cibler une intervention. La liste des diagnostics ou des interventions qui classent un séjour dans un DRG ou un autre n'est généralement pas connue des médecins. Par conséquent pour cibler une intervention il est plus facile de se référer à la codification INAMI, mais on pourrait le faire également en subdivisant les APR-DRG's. Par contre, on peut analyser qu'en général tel diagnostic ou telle intervention se retrouvent dans un DRG. C'est pourquoi j'ai redirigé mon analyse vers les codes INAMI tout en gardant un lien entre ces codes et les DRG's.

- *Codification des prestations de soins de santé*

• Codes INAMI

Les codes INAMI ont été créés lors de la mise en place d'une nomenclature des soins de santé initiée en 1963. Cette dernière a été modifiée par l'arrêté royal du 16 novembre 1973. La nomenclature alors présentée contient plusieurs chapitres selon que les prestations de santé aient trait : « aux visites et consultations, aux prestations techniques médicales (par spécialité), à la surveillance des malades hospitalisés, aux prestations des dentistes, des accoucheuses, des kinésithérapeutes, des infirmières, des opticiens, des acousticiens et des bandagistes ou encore au placement de prothèses, appareils auditifs, orthopédiques ou autres implants » (Durant, 2009, pp. 128-129). L'organisme INAMI revisite fréquemment la nomenclature pour ajouter ou retirer tant des codes que des prestations.

Un code INAMI est composé de 6 chiffres et est unique pour chaque prestation. Cependant chacune des interventions médicales a 2 codes INAMI : un pour patient hospitalisé, un pour patient externe ou ambulant. La règle pour les distinguer est simple. La différence entre le code hospitalisé et l'ambulant est égale à 11. Par exemple la résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale a pour code 261553 pour un patient ambulant, et 261564 (261553 + 11) pour un patient hospitalisé.

Toujours dans le même ouvrage, le Prof G. Durant complète en disant que la nomenclature contient ainsi pour chaque prestation 2 codes mais aussi un libellé, une lettre et enfin un coefficient. La lettre représente une valeur monétaire et le coefficient permet d'exprimer la valeur relative de chaque intervention médicale (2009). C'est donc par ces codes que chaque prestation de soins procurée à un patient lui est facturée. La facture d'un séjour reprend donc la liste de tous les codes ainsi que leur libellé et la valeur non plus codée mais en euro directement.

- Codes ICD-9-CM

Les codes ICD (international Classification of Causes of Death), introduits en 1893 étaient initialement une classification de 179 causes de mortalité comme nous l'explique O'Malley, et al dans leur article (2005, pp. 1620-1639). En 1978 la neuvième version fut publiée et le service de la santé publique aux Etats Unis décida de l'adapter aux hôpitaux. Elle fut donc modifiée et renommée ICD-9-CM pour classification des maladies et non des causes de mortalité (International Classification of Diseases - 9th version - Clinical Modification). En 2005 Cette nouvelle édition contenait 12000 diagnostics et 3500 procédures pour classer et coder chaque séjour des patients des hôpitaux.

Bien qu'une version 10 de la classification soit développée depuis plus d'une dizaine d'année, aujourd'hui la transition n'est pas encore totalement réalisée en ce début d'année 2015.

Contrairement aux codes INAMI, la classification ici concerne le trajet du patient et non pas chaque intervention en particulier. Autrement dit, les codes attribués à un séjour décrivent le trajet que le patient a effectué à l'hôpital depuis son admission jusqu'à sa sortie. Or plusieurs trajets peuvent mener à la même intervention, et un trajet pourrait mener à plusieurs interventions. De plus dans l'article « Measuring Diagnoses : ICD Code Accuracy » les auteurs soulignent la complexité de l'analyse d'un trajet de patient. Ils en concluent que beaucoup d'erreurs d'exactitude peuvent se retrouver dans cette codification (O'Malley, et al., 2005).

Cependant cette classification est très utile pour les différentes études et recherches sur les données globales des hôpitaux. Elle permet de rapidement réaliser des statistiques qui peuvent aider dans la gestion et la prise de décision au sein de l'institution hospitalière. Cependant toutes les conclusions prises grâce à cette méthode de classement, doivent prendre en compte le degré de pertinence et de précision de leurs données. Par exemple une des conclusions de l'article de O'malley & al est que ces codes peuvent être des informations très précieuses si le chercheur utilise en parallèle un outil de mesure et de gestion des potentielles erreurs de classement dues à la codification.

Une conclusion importante dans ce point de théorie est que des classifications comme l'ICD-9-CM ainsi que les DRG ont plus de chances d'être précis et fiables si les informations de base sont clairement définies et unanimement comprises. Les informations de base concernent le diagnostic mais aussi les procédures et interventions médicales appliquées, et donc l'attribution des codes INAMI.

En effet, de manière similaire aux codes INAMI cette fois-ci, les codes ICD-9-CM se retrouvent de manière assez hétérogène dans les DRG. Ceci démontre bien la difficulté d'être précis dans l'interprétation et la classification d'un séjour de patient.

3. Enjeux globaux des hôpitaux

- *Concurrence financière & Concurrence organisationnelle*

En Belgique, comme nous l'avons vu dans le point 2 de cette partie théorique, les hôpitaux sont en forte concurrence sur de nombreux points. En effet le financement fédéral se répartissant en enveloppe fermée, cela crée une concurrence directe vis-à-vis des autres hôpitaux du pays en performance et en qualité. Ce n'est pas tellement une question de réduction des coûts qui est mis en avant dans ce système de remboursement, c'est une question de mieux faire que la moyenne des hôpitaux du pays.

Or comme le souligne Linda Green dans son chapitre sur la gestion des hôpitaux, certains ont réagi face à la concurrence en diminuant les coûts par la diminution de leurs capacités en infrastructures (exemples les lits), ou en s'associant à d'autres hôpitaux pour répartir les coûts, notamment les coûts logistiques. Mais les études de l'auteur ont montré que ce n'était pas une bonne stratégie car ces décisions ont été prises sans analyses sur les différents processus de l'hôpital. Le résultat pour la plupart de ceux se battant uniquement sur les coûts fut une diminution du nombre d'admissions car moins de capacité et moins de qualité. La solution alternative est donc de réaliser des études sur les opérations (c'est-à-dire les différents processus et activités) de l'hôpital afin d'améliorer la performance de ces dernières et non pas uniquement d'en réduire les coûts (Green, 2004). Harald Buhaug dans son article soutient également ce point de vue en disant que les hôpitaux ne peuvent pas se concurrencer uniquement sur une réduction de leurs coûts, ils doivent améliorer leur performance à l'aide de recherches opérationnelles. L'auteur fait référence à ces recherches comme étant « la méthode la plus puissante actuellement disponible pour améliorer la performance des organisations complexes » telles que les hôpitaux (Buhaug, 2002).

Ces méthodes d'analyse des opérations et de lissage d'activité ne sont pourtant pas si récentes. Elles ont d'ailleurs déjà prouvé leur efficacité et leur utilité dans des secteurs tels que l'industrie et la manufacture depuis quelques années déjà. C'est le point sur lequel insiste Kim & al dans leur article concernant les méthodes que les hôpitaux peuvent apprendre des constructeurs de classe mondiale. Ils expliquent les avantages des méthodes de lissage d'activité et soulignent que les hôpitaux peuvent attendre de celles-ci le même niveau de succès dans l'amélioration de la qualité de leurs services (Kim, Spahlinger, Kin, & Billi, 2006).

Plusieurs autres études et articles soulignent l'utilité pour les hôpitaux d'évoluer vers des optimisations des processus de soins notamment le lissage des activités. C'est le cas de Cima & al (2011) qui décrivent l'utilisation de 2 méthodes de lissage d'activité (ici la méthode Lean et six sigma) au niveau des quartiers opératoires ou encore de Mason & al (2015) qui ont étudié rétrospectivement l'effet des mêmes méthodes sur les processus en chirurgie de manière générale. Chacune de ces 2 études conclut que ces méthodes, habituellement non-utilisées en hôpital, peuvent avoir un impact positif sur l'efficacité et la performance (financière) des quartiers opératoires dans ces cas-ci.

Les hôpitaux sont donc face aujourd'hui à un enjeu d'adaptation dans leur gestion de la concurrence. Comme la diminution des coûts n'est pas ou peu efficace voire déconseillée d'un point de vue qualitatif, l'utilisation de nouvelles techniques et de nouvelles analyses sur les opérations est une des solutions à ce besoin de performance afin de rester dans la moyenne voir de la surpasser.

Encore une fois, comme expliqué dans la partie sur le financement global de l'hôpital, le remboursement n'est pas la seule source pour faire vivre cette organisation complexe. Une autre partie importante est le financement par les patients via les honoraires. Les patients payent un ticket

modérateur qui à côté du BMF constitue l'autre source principale de revenu. Or le nombre de patients qui peuvent être traités dans l'hôpital dépend en grande partie de sa capacité, même si d'autres solutions se développent aujourd'hui avec l'hospitalisation de jour et l'hospitalisation à domicile. Evidemment la capacité d'un hôpital fait déjà partie du calcul de remboursement fédéral. Mais rappelons logiquement que plus un hôpital peut traiter de patients, plus le financement direct augmente. De plus, avec le nombre important d'hôpitaux en Belgique, un patient qui ne peut pas être traité directement dans un hôpital, risque de se retrouver dans un autre où il peut avoir de la place. Ce n'est donc pas seulement une question de nombre de patient, mais aussi une question de potentielle perte de patient, appelée économiquement « coût d'opportunité ».

La capacité de traitement et donc le nombre de lits, mais aussi la qualité de service d'un hôpital, est aujourd'hui un enjeu capital du secteur de la santé. Cette notion est également étudiée dans la littérature.

Green et Nguyen expliquent qu'habituellement les hôpitaux fixent leur capacité en nombre de lits pour atteindre un taux d'occupation de 85%. Les auteurs jugent cette méthode inadéquate. En effet fixer une capacité en fonction d'un taux d'occupation optimal, ne prend pas en compte le facteur du temps d'attente de certains patients. Pour les petites cliniques ou centres hospitaliers, une capacité fixée sur base d'un taux d'occupation de 85% peut créer un allongement du temps d'attente pour certains patients, dû à la rotation lente des lits (DMS trop longue). Un problème analogue de délais d'admission allongés existe pour des hôpitaux avec un taux d'admission élevé via les services d'urgences. Dans ce dernier cas, il existe une concurrence interne entre patients programmés et patients non programmés. Dans le même ordre d'idée, l'analyse des saisonnalités doit être prise en compte dans l'évaluation de la capacité optimale. Il faut alors savoir si des partages de lits peuvent être réalisés entre les services ou avec d'autres hôpitaux, ou s'il faut envisager un investissement dans une surcapacité pour les certaines périodes. A l'inverse, certains services réguliers ou spécialisés pourraient atteindre facilement 90% d'occupation sans pour autant diminuer la qualité du service aux patients à cause de files d'attente trop longues.

Ces auteurs décrivent alors les variables importantes à prendre en compte dans le calcul de capacité, pour ne pas se limiter à un taux d'occupation. Ils citent notamment le taux d'admission des patients dans chaque service, la DMS et le nombre de lits attribués à chaque service. Ils recommandent donc une analyse service par service plutôt qu'un objectif global qui reste très théorique. Le calcul de la capacité d'une unité de soin devrait être un juste équilibre entre le temps d'attente (qualité) et le taux d'utilisation (quantité) (Nguyen & Green, 2001).

Un an plus tard, Green continue l'analyse dans son article « how many hospital beds ». Elle insiste à nouveau sur la nécessité d'un calcul et d'une gestion sur mesure pour chaque service afin d'aboutir à une allocation optimale des capacités. Cependant elle reconnaît les limites d'un tel projet ne fût que dans la disponibilité de certaines données. Par exemple elle cite le problème de la prédiction de la durée de séjour des patients, qui reste et restera une donnée avec une grande variabilité (2002).

En conclusion, il existe donc aujourd'hui un enjeu important pour les hôpitaux vis-à-vis de la concurrence. L'utilisation de méthodes de lissage de l'activité ainsi que des études sur les opérations sont devenues nécessaires pour l'avenir d'un hôpital : d'une part il faut réussir à être égal ou supérieur à la moyenne pour obtenir le remboursement fédéral couvrant l'utilisation des ressources de l'hôpital, et d'autre part, il faut optimiser la capacité de chaque service de soins afin de ne pas « perdre » de patients. L'objectif est donc d'atteindre une capacité qui garantit un équilibre entre qualité et quantité de soins prestés par l'hôpital.

- *Réadmissions financières et organisationnelles*

Les réadmissions sont donc devenues un enjeu important pour les hôpitaux. En effet, en plus des pénalités financières, les réadmissions peuvent avoir un impact important sur l'organisation d'un service médical ou d'une unité de soins. Un impact qui intervient directement dans les enjeux concurrentiels décrits précédemment.

Le terme « réadmission financière » dérive d'une circulaire de l'INAMI récapitulant les mesures économiques prises, à partir de 2014, pour les hôpitaux de Belgique (2013).

Dans le but de sensibiliser les hôpitaux aux réadmissions « rapides » des patients, une admission d'un même patient pour un deuxième séjour endéans les 10 jours est pénalisée par une diminution forfaitaire à 82% de sa valeur normale. Les 10 jours sont calculés à partir du jour suivant la sortie du patient lors de sa première admission, et prennent fin le dixième suivant. Les jours sont comptés indépendamment de l'heure de sortie ou de réadmission du patient. La diminution s'applique donc également pour un patient sorti de son premier séjour avant 14h, et réadmis le dixième jour suivant le lendemain même si il n'est admis qu'après 12h.

Cependant une condition nécessaire à l'application de la réduction spécifie que les deux séjours doivent obligatoirement couvrir une nuit au minimum. Les deux admissions doivent donc être des hospitalisations classiques et non des journées forfaitaires dans un hôpital de jour.

La pénalité sur la réadmission concerne les forfaits repris dans la table 1.1 ci-dessous.

Table 1.1 : Libellés et codes des forfaits d'application de l'adaptation du financement en cas de réadmission endéans les 10 jours.

Libellé	(pseudo-)code
Forfait par admission (partie variable du BMF)	768003 793203
Forfait médicaments par admission	756000
Honoraires forfaitaires par admission pour imagerie médicale	460784
Honoraires forfaitaires par admission pour biologie clinique	591102 591124 591146 591603 591080(*)
Honoraires de permanence forfaitaires par admission (en fonction des soins d'urgences spécialisés ou en fonction des soins intensifs)	590181 590203

(*) Code d'application à partir du 1/1/2014, sous réserve de la publication de l'AR modifiant l'art. 24 de la nomenclature.

Source : Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité. (2013, Décembre 19). Récapitulatif des mesures d'économies en 2014 dans le secteur des hôpitaux. Bruxelles, Belgique.

Outre la « réadmission financière », on peut identifier une « réadmission organisationnelle ». Cette dernière également définie dans les hypothèses de la partie pratique, est un enjeu important aujourd'hui. Ces réadmissions sont définies dans ce projet comme tout retour de patient endéans les 3 mois après un premier séjour. En effet la norme veut dans le service d'urologie des CUSL qu'il n'y ait pas de retour programmé pour contrôle ou suite de soins avant 3 mois. Ce sont donc des réadmissions dites non-programmées. Celles-ci occupent alors une place dans la capacité prévue pour les patients programmés ou pour d'éventuels nouveaux patients.

Cette deuxième notion est donc intimement liée à l'enjeu de gestion des capacités des services médicaux. Plus un hôpital (un service) a un taux élevé de réadmissions organisationnelles, moins de lits sont disponibles pour de nouveaux patients qui dès lors risquent d'aller se faire soigner ailleurs. On retrouve encore une fois un besoin de lissage de l'activité afin de pouvoir optimiser la programmation et l'organisation des lits du service.

En conclusion, ces deux notions de réadmission sont des enjeux spécifiques à chaque service médical au sein d'un hôpital, et sont fortement associées aux enjeux concurrentiels de l'hôpital dans son ensemble.

- *La Durée Moyenne de Séjour (DMS)*

La Durée Moyenne des Séjours est une variable au centre de toutes les attentions tant d'un point de vue financier que d'un point de vue organisationnel.

Dans le financement, on la retrouve au centre des calculs des points attribués aux hôpitaux. En effet la DMS nationale est la base de comparaison pour le remboursement des séjours. C'est une des variables les plus importantes du calcul de l'utilisation des ressources pour l'attribution des DRG's.

Dans l'organisation d'un hôpital, ou plus précisément d'un service médical, la DMS joue un rôle important dans la gestion des capacités lorsque l'on veut l'optimiser. Il paraît logique, que si les patients restent moins longtemps, plus de lits seront disponibles plus rapidement. Mais il faut faire attention aux risques de réadmissions générées par cette organisation des soins. La DMS reste variable et difficile à prédire (Linda Green). D'ailleurs dans son article avec Nguyen, une de leurs conclusions sur les stratégies pour réduire le nombre de lits, est qu'il est plus efficace de travailler à la diminution de la durée moyenne des séjours, plutôt que sur la variabilité des durées. Par exemple il est plus efficace de réduire la durée de séjour d'une intervention en fixant l'admission le jour même de l'opération et non la veille, plutôt que d'essayer de standardiser la durée des séjours sur toutes les interventions.

Veltrano et al. rappellent que la réduction de la DMS est considérée comme une stratégie potentielle pour optimiser la consommation des ressources et la réduction des coûts (2014). Ils ont ainsi analysé les facteurs permettant de prédire une plus longue durée de séjour sur des patients âgés. Leur conclusion met en évidence le facteur d'admission via les urgences ou encore le facteur de consommation importante de médicaments à l'hôpital comme des indicateurs potentiels d'un allongement de la durée de séjours au-delà de la moyenne. Mais d'autres paramètres cliniques et démographiques peuvent également influencer la durée de séjour.

Vermeulen et al. ont analysé l'impact de méthodes de lissage d'activité (méthode Lean) sur la DMS (2014). Mais même si leur étude a permis de démontrer une diminution du temps d'attente des patients, aucun impact significatif sur la DMS n'a été trouvé. Une autre étude anglaise, ciblant une unité de soin avec une courte DMS, a mis en évidence des facteurs de bonne communication et de bonne coordination entre les différents intervenants au sein de l'unité pour une meilleure gestion du patient avant et après son intervention (Byrne, et al., 2015).

D'autres études mettent directement en place de potentielles solutions et analysent les modifications observées sur les durées des séjours. C'est le cas, par exemple, d'un projet pilote qui montre que la prise en charge systématique par une équipe infirmière stable, quelle que soit la gravité du patient, est associée à une diminution de la DMS (Bonuel, Degracia, & Cesario, 2013).

Enfin, Kallal et Carvalho ont identifié la DMS comme une source de conflits entre les gestionnaires de l'hôpital et les médecins. Dans le cas étudié, les médecins n'étant pas employés par l'hôpital, ils n'avaient pas d'intérêt direct à ce que la DMS diminue. En réponse à la pression des gestionnaires, les médecins pointèrent du doigt l'inefficacité des infrastructures hospitalières comme une des causes d'allongement de la durée de séjour, ou encore l'inexactitude des calculs vis-à-vis des ressources utilisées. L'hôpital engagea alors des « hospitalist » (terme anglais). Ce sont des médecins qui jouent le rôle d'un médecin généraliste pour les patients hospitalisés. Ils s'assurent du suivi du patient pour que les soins et les analyses soient réalisés dans un timing plus adapté que celui proposé par un médecin privé. Cette solution a montré des effets positifs sur la diminution de la DMS (2013). Une autre recherche a montré le même résultat concernant l'impact des « hospitalist » sur la diminution des durées de séjours sans pour autant augmenter les coûts de l'hôpital (Rachoin, et al., 2012).

Thompson et Mohan ont d'abord analysé l'évolution de la DMS aux Etats Unis. Ils en sont arrivés à la conclusion que, malgré une DMS nationale américaine stable depuis l'an 2000, la variabilité de la DMS à travers les états et donc à travers les différents hôpitaux du pays reste importante. Ils ont donc testé une stratégie technologique avec l'implémentation de l'EMR (Electronic Medical Record) dans plusieurs hôpitaux. Les résultats de l'étude montrent 5 à 15% de diminution des durées de séjours dans les hôpitaux avec l'EMR. Cependant les auteurs restent prudents dans leurs conclusions en spécifiant que de nombreux biais sont apparus dans leurs analyses ce qui ne permet pas d'assurer à 100% l'impact de l'implémentation de l'EMR sur la DMS (Thompson & Mohan, 2014). Et ils ont eu raison d'insister sur leur incertitude car, un autre article paru l'année suivante, concluait qu'aucun impact significatif de l'EMR n'avait été trouvé sur la DMS (Thompson, O'Horo, Pickering, & Herasevich, 2015).

Nous pouvons donc conclure que la DMS est également un réel enjeu actuel pour les hôpitaux en Belgique comme à travers le monde.

4. Lien DMS-réadmissions

Le phénomène des réadmissions reste le point central du projet de ce mémoire dans l'optimisation des lits du Service d'Urologie.

Quelques recherches, études, ouvrages, articles ont déjà été réalisés sur le thème de la réadmission. Ces dernières étant un phénomène assez spécifique, fonction de l'unité de soins voire même de la procédure ou pathologie médicale, les résultats s'avèrent assez variables. Cependant, très peu d'études ne traitent de ce thème dans un service urologique ou à propos d'une intervention spécifique à l'urologie.

- *Etudes sur les facteurs des réadmissions*

Certaines études dans la littérature n'ont pas tenté d'établir un lien entre la DMS et le taux de réadmission, mais plus largement d'identifier les facteurs pouvant impacter le retour d'un patient après un premier séjour.

Une étude australienne sur les réadmissions à 28 jours après une hospitalisation pour AVC (Accident Vasculaire Cérébrale) analyse de nombreux facteurs : les caractéristiques des patients, les circonstances sociales, le système de santé ainsi que les processus de soins apportés aux patients. Ils voulaient identifier les facteurs sur lesquels les hôpitaux pourraient travailler pour diminuer les réadmissions. Les résultats n'ont montré aucune différence de traitement d'un hôpital à l'autre qui puisse expliquer significativement les différences de taux de réadmissions. Par contre ils ont pu identifier des facteurs indépendants des hôpitaux qui étaient corrélés à un retour dans les 28 jours. Le principal facteur identifié fut l'autonomie ou la dépendance du patient avant sa première admission. Plus un patient devait être aidé dans sa vie quotidienne avant et après le premier séjour, plus il avait de chance d'être réadmis dans les 28 jours (Kilkenny, Longworth, Pollack, Levi, & Cadilhac, 2013).

Cependant, même si les facteurs médicaux qui pourraient influencer les réadmissions sont difficiles à identifier, les études comparant les hôpitaux prouvent qu'il y a des différences dans leurs taux de réadmission respectifs. Ainsi Berenson et Shih ont étudié la différence de taux de réadmission entre les hôpitaux publics aux USA acceptant tous les patients (appelés « Safety-net Hospitals »), et les hôpitaux sélectionnant les patients sur base de leur capacité à payer ses frais. La conclusion des résultats montre un taux 30% plus élevé de réadmissions dans les hôpitaux publics (2012). Une autre étude réalisée par Nasir, et al a démontré qu'un taux de réadmission calculé dans un hôpital est un indicateur peu fiable et biaisé pour prédire le taux de réadmission d'un autre hôpital ou des hôpitaux d'un pays en général. De plus, les auteurs précisent également que le taux de réadmission a des capacités limitées en tant que facteur de comparaison de la qualité des soins appliqués d'un hôpital à l'autre (2010). Cela démontre bien que les taux de réadmissions sont spécifiques à chaque institution hospitalière voire à chaque service médical.

La question se pose donc de savoir si les réadmissions sont un phénomène dû aux soins procurés dans un hôpital, ou alors dû aux patients ou à la population de patient qui fréquente un hôpital. Les recherches de Hyder et al ont montré que la variation dans les taux de réadmissions d'un hôpital à l'autre aux USA était peu liée à l'hôpital lui-même, mais jusqu'à 95% aux paramètres des patients (comme les comorbidités du patient avant l'intervention) (2013).

Une étude sur les réadmissions après un AVC réalisée à Taipei, arrive à des conclusions similaires. Les auteurs montrent que des facteurs comme l'âge, la durée de séjour, ou les soins procurés pendant la

première admission n'ont pas d'influence sur la réadmission du patient. Par contre ce sont des facteurs associés à l'activité quotidienne du patient avant et après son séjour qui se sont révélés corrélés aux réadmissions (Chuang, Wu, Sandra Ma, Chen, & Wu, 2005).

Une dernière étude intéressante sur un tout autre type de pathologie a analysé les réadmissions après une arthroplastie totale du genou. Les auteurs constatent une tendance plus élevée de réadmission si la cause du séjour 1 (générant une réadmission) est déjà une révision de la maladie initiale. C'est-à-dire que les patients admis pour l'opération initiale (dite primaire) d'une l'arthroplastie total du genou ont moins de chances d'être réadmis que ceux admis pour une révision (Schairer, Vail, & Bozic, 2014). En d'autres mots, soit un patient ne revient pas, soit il revient et reviendra alors plus probablement pour des complications.

Pour établir le lien avec le point suivant, une étude a été réalisée sur les causes de longues durées de séjour, ainsi que sur les réadmissions via les urgences. Les auteurs ont identifié des facteurs relatifs au patient (plus de 75 ans, habitant une zone urbaine défavorisée, plus de 2 comorbidités,...) et d'autres relatifs au service de l'hôpital comme étant ceux influençant la durée du séjour. Pour les réadmissions via les urgences cependant, ce sont des facteurs relatifs aux patients mais aussi à la maladie et non pas au service de l'hôpital qui ont été identifiés. Par ailleurs, un facteur clairement identifié dans cette étude et communément aux longs séjours et aux réadmissions, est la provenance du patient d'un milieu fortement défavorisé (McDevitt, et al., 2013). Certains facteurs sont donc communs à nos 2 variables (surtout les facteurs patients), et d'autres sont spécifiques à l'une ou l'autre.

- Etudes concluant un impact anti-proportionnel de la DMS sur les réadmissions

Plusieurs études ont tenté vérifié l'hypothèse selon laquelle lorsque la DMS est plus longue, le taux de réadmission diminue et vice-versa. Que ce soit par pays ou par interventions, les résultats divergent d'une étude à l'autre.

Eapen et al ont étudié la relation de nos deux variables en comparant des DMS nationales de différents pays pour des séjours liés à une insuffisance cardiaque aigue. Leur conclusion est claire, les pays ayant une DMS plus longue, ont significativement moins de réadmissions dans les 30 jours (Eapen, et al., 2013). La deuxième étude concerne le pontage aorto-coronarien. Ici encore la conclusion est sans appel, une réduction de la durée de séjour post-opératoire est liée à une augmentation des réadmissions dans les 30 jours (Li, Cai, Mukamel, & Cram, 2013).

Une étude sur les opérations de chirurgie pour un cancer du côlon compare l'évolution de la durée de séjour et l'évolution des réadmissions entre 1986 et 2005. Cette étude montre que, si la DMS de ces interventions a diminué d'année en année, à l'inverse les réadmissions ont augmenté d'année en année. Mais l'étude n'affirme pas l'existence d'un lien direct entre les 2 tendances (Schneider, et al., 2012). Une étude sur les données concernant des patients présentant un type d'infarctus précis à travers le monde, montre un taux de réadmissions plus élevé aux USA que dans les autres pays. Cependant les auteurs ont aussi remarqué que les USA avaient une plus courte DMS nationale que les autres pays étudiés. Ajuster les taux de réadmission en fonction des DMS nationales a permis d'atténuer le facteur « hospitalisé aux USA » comme étant une cause de réadmission. En d'autres mots, ils ont identifié que les réadmissions d'un pays étaient anti-proportionnelles à la DMS nationale. Les différences observées en taux de réadmission d'un pays à l'autre étaient plus liées aux DMS nationales qu'à des raisons géographiques (Kociol, et al., 2012).

- *Etudes ne concluant pas à un impact significatif de la DMS sur les réadmissions*

Le lien entre la durée d'un séjour et les risques de réadmission reste un sujet à controverse.

Kaboli et al ont suivi l'évolution d'une stratégie de diminution de la DMS pour les séjours des vétérans de guerre ; le but étant d'analyser l'impact négatif sur les réadmissions. Les auteurs ont observé que, sur les 14 années, la DMS a pu être diminuée et pourtant les taux de réadmission ont également diminués (Kaboli, et al., 2012). Bien que l'étude souligne toute les limites du contexte des observations, on arrive ici à la conclusion opposée à ce qui est communément admis.

Kelly et al en sont arrivés à la même conclusion sur la relation de proportionnalité entre durée de séjour et réadmission. Dans leur étude visant à identifier les facteurs liés à la durée de séjours après une résection colorectale, ils ont constaté parallèlement aux causes d'un long séjour que les patients restant plus longtemps à l'hôpital avaient en conséquence plus de chances d'être réadmis via les urgences (Kelly, et al., 2013).

Pour Westert et al, « les données ont montré que les séjours à l'hôpital étaient généralement plus long pour les patients qui étaient réadmis que pour ceux qui ne l'étaient pas. Par conséquent, les courts séjours n'étaient pas associés à un plus grand risque de réadmission, autrement dit les réadmissions hospitalières n'étaient pas créées par une sortie prématurée de l'hôpital dans la population étudiée » (Westert, Lagoe, Keskimäki, Leyland, & Murphy, 2002). Cependant les auteurs mentionnent aussi que d'un pays à l'autre (Europe et USA), les DMS nationales plus courtes montraient des taux de réadmissions plus élevés. Comme au niveau des patients, c'est une durée plus longue qui en général est associée à un risque accru d'être réadmis, au niveau du pays, les auteurs concluent à un arbitrage spécifique à chaque pays entre durée de séjour et réadmission.

Pour conclure la question du lien entre durée de séjour hospitalier et probabilité de réadmission, la littérature montre à quel point c'est un sujet controversé, que ce soit pour les facteurs responsables des réadmissions et des allongement de la durée de séjour, ou pour le lien entre ces deux variables. D'une étude à une autre, on peut trouver des similitudes comme des contradictions. Tout est donc une question de contexte et de limitation de l'étendue de l'étude et de la recherche. Il est difficile de tirer une conclusion générale, seules des tendances peuvent être identifiées. Il paraît donc nécessaire de réaliser une analyse au cas par cas lorsqu'on étudie ce lien fragile.

Partie pratique

1. Mise en contexte et hypothèses du projet

- *Service d'urologie à Saint-Luc*

L'urologie est une spécialité complexe qui couvre plusieurs sous-domaines : l'oncologie urologique, l'urologie fonctionnelle, le traitement de la lithiase urinaire, le traitement des pathologies des organes génitaux externes et la pédiatrie. L'urologie est une spécialité médico-chirurgicale qui mélange consultations, actes médicotechniques diagnostiques (endoscopie et échographie) et des interventions chirurgicales classiques. Ces activités chirurgicales sont codifiées de manières spécifiques. En terme de gestion d'une unité d'hospitalisation classiques, les difficultés principales de l'urologie sont d'une part la proportion importante d'actes non-programmés admis via le service d'Urologie et d'autre part un vieillissement important de la population avec une recrudescence importante des comorbidités qui impactent sur les durées de séjour.

Comme beaucoup de Service, l'urologie est soumise à une pression sur la durée de séjour afin d'optimiser le financement sur base du rapport de lits justifiés/facturés. Le raccourcissement extrême des durées de séjour se traduit par un taux de réadmission pour complications tardives plus important, dont essentiellement des saignements et des infections. Ces réadmissions sont non seulement financièrement pénalisantes mais compliquent également la gestion des lits dans l'unité d'hospitalisation.

Dans les dix dernières années, l'amélioration des techniques chirurgicales et anesthésiques a induit une diminution de la durée de séjour moyenne en Belgique comme ailleurs. Une des premières conséquences a été la diminution importante du taux d'occupation des lits le week-end, justifiant la mise en place d'une réflexion sur la création d'un hôpital de semaine avec fermeture des lits le week-end. Cette réflexion a abouti à une réduction importante de l'offre de lit, augmentant les difficultés en terme.

Le challenge principal est donc d'optimiser le taux d'occupation d'un nombre de lits fixe et restreint tout en respectant les délais impartis et les rendez-vous programmés pour les indications chirurgicales électives. Le défi est d'autant plus important lorsque l'optimisation absorbe un maximum d'urgences et d'indications chirurgicales non programmées, rentables.

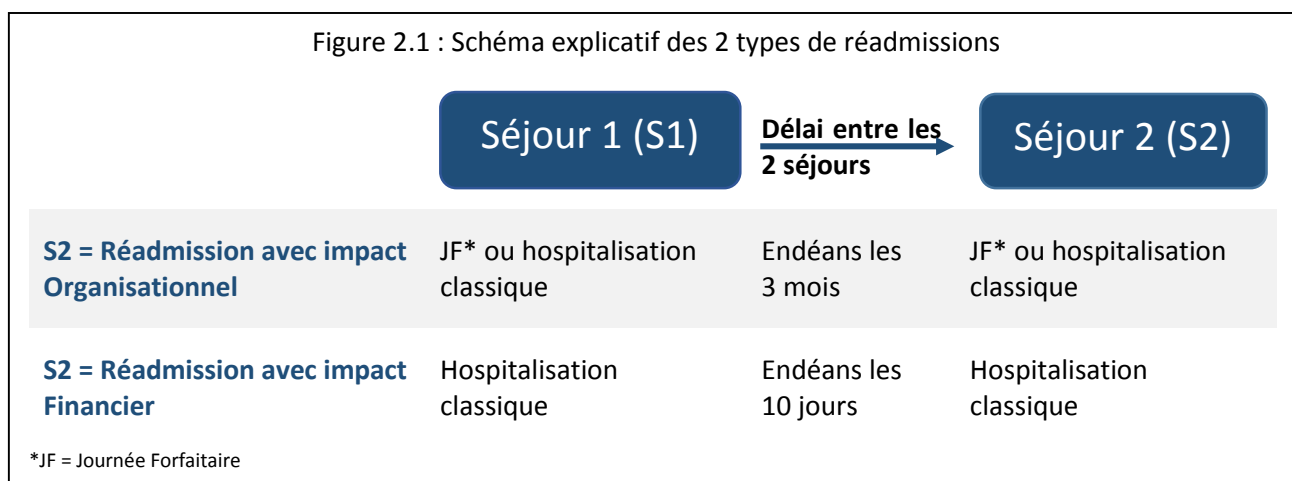
- *Question qu'on s'y pose et attente du projet (enjeux du service)*

La DMS la plus courte est la stratégie actuelle (but financier et organisationnel). Cette stratégie induit-elle réellement plus de réadmissions ? C'est à priori l'hypothèse du service qui logiquement, souhaite vérifier le bien-fondé de cette stratégie. L'attente principale est donc de caractériser le lien entre la DMS et les réadmissions. Mais s'il s'avère que la stratégie de la direction du service d'urologie est, ou serait, effectivement inadéquate car elle implique trop de réadmissions, la question est aussi d'identifier ces réadmissions et mieux les comprendre afin de savoir comment les traiter et/ou les réduire.

- *Hypothèses mises en place dans le cadre du projet*

1. Les patients venus pour une journée forfaitaire utilisent quand même un lit d'urologie pour une journée (sans nuit).
2. Les réadmissions avec impact organisationnel sont des retours en urologie jusqu'à 3 mois après un précédent séjour en urologie. Les causes des 2 séjours ne sont pas spécifiques, et chacun des 2 peut être une journée forfaitaire ou une hospitalisation classique.
3. Les réadmissions avec impact financier sont des retours en urologie jusqu'à 10 jours après un précédent séjour dans le service d'urologie. Les causes d'admissions pour ces 2 séjours ne sont pas spécifiques, mais elles doivent toutes les deux être des hospitalisations classiques. Aucune ne peut donc être une journée forfaitaire.

Figure 2.1 : Schéma explicatif des 2 types de réadmissions



4. Les analyses principales se font par séjour et non par patient. En effet une réadmission organisationnelle ou financière a un impact dû au fait que ce soit un nouveau séjour en urologie pour un même patient. Un patient peut donc créer plusieurs réadmissions d'affilées qui peuvent avoir le même impact.
5. Le tout premier séjour d'un patient quelconque est celui enregistré après le début de la période couverte par la base de données récupérée pour ce projet. Dans la réalité ce séjour pourrait ne pas être le premier ou même le dernier d'une longue série mais cette hypothèse est nécessaire pour standardiser la recherche. Le tout premier séjour d'un patient dans la base de données ne peut donc pas être une réadmission.
6. La durée d'un séjour est calculée à partir du jour de l'intervention médicale principale dans le service d'urologie, jusqu'au jour de sortie du service, et ce sans prendre en compte les heures d'arrivée et de sortie car si l'heure d'admission et de sortie ont un impact sur le financement de la journée d'un séjour, elles n'en ont pas mais sur la règle de réduction forfaitaire d'une réadmission dans les 10 jours ni évidemment sur l'aspect organisationnel. Cette simplification aux dates, sans prendre en compte les heures, s'applique donc dans le cadre de ce projet. Pour ce qui est du choix de la date d'intervention comme début du séjour, il a été fait dans un souci de précision pour les analyses spécifiques sur des interventions. Cela permet d'éviter d'ajouter un jour aux patients admis la veille de l'intervention sans que ce soit médicalement nécessaire.

2. Démarche

- Analyse par DRG (*Diagnosis Related Group*)

Au début du projet, le but était d'optimiser l'allocation des lits dans le service d'urologie. Pour procéder à cette optimisation, le travail a été orienté autour de 3 questions :

1. Est-il possible d'identifier le lien entre la durée moyenne de séjour (DMS) et le taux/pourcentage de réadmission des patients ?
2. Quel est l'impact des réadmissions « non-programmées » (ex : admission via urgences, via consultations,...) sur l'organisation des lits ?
3. En fonction de la cause de la réadmission, pourrait-on déplacer certains patients vers d'autres services tels que la médecine interne générale pour des infections ?

La toute première démarche a consisté à récolter les données de l'année 2013 et du premier semestre 2014, relatives à tous les patients admis au moins une fois dans le service d'urologie.

Les 2 premières sous-questions du projet ont été adressées à partir d'une intervention censée représenter un pourcentage important de l'activité du service : la résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale. Une autre caractéristique importante de cette opération est que le schéma « classique » de séjour a été modifié récemment. En effet, si avant le patient opéré le jour de son admission repartait normalement 2 jours après avec l'accord du médecin, à partir du 01/01/2015 le patient devrait rester 3 jours après l'intervention.

Afin d'identifier les séjours correspondant à l'intervention choisie, les séjours appartenant au DRG dans lequel cette dernière est classée en facturation (DRG 446), ont été sélectionnés.

Après quelques analyses, les premiers résultats ont montré que le DRG 446 ne représente que 10% des séjours (troisième dans l'ordre de fréquence) comme on peut le voir dans la figure 2.2.

De plus, l'analyse des durées des séjours au sein du DRG 446 (figure 2.3), montre que la majorité se retrouve dans un schéma avec une sortie 1 jour après l'intervention et non pas 2 ou 3.

L'approche via les DRGs n'est donc pas optimale car ceux-ci correspondent à un groupe de diagnostics. Or le DRG 446 est un DRG très hétérogène au sein duquel l'intervention ciblée est sous représentée. Celle-ci est plus généralement associée au DRG 482 (« Prostatectomie transurétrale »). Une analyse précise du taux et des causes de réadmission exige de se focaliser sur les procédures via les codes INAMI qui leur sont spécifiques. Ceux-ci sont attribués de façon homogène par les médecins.

Il faut cependant conserver les DRG's qui sont le lien entre séjour, code INAMI et facturation. Pour pouvoir analyser l'impact financier des réadmissions, il faut lier les séjours de réadmission à la réduction forfaitaire engendrée sur le forfait du DRG. C'est donc l'analyse des liens entre DRG et code INAMI et entre DRG et séjour de réadmission qui peut permettre d'émettre des conclusions financières.

Figure 2.2 : Analyse de fréquence des DRG's parmi les séjours en urologie sur la période du 01/01/2013 au 31/06/2014

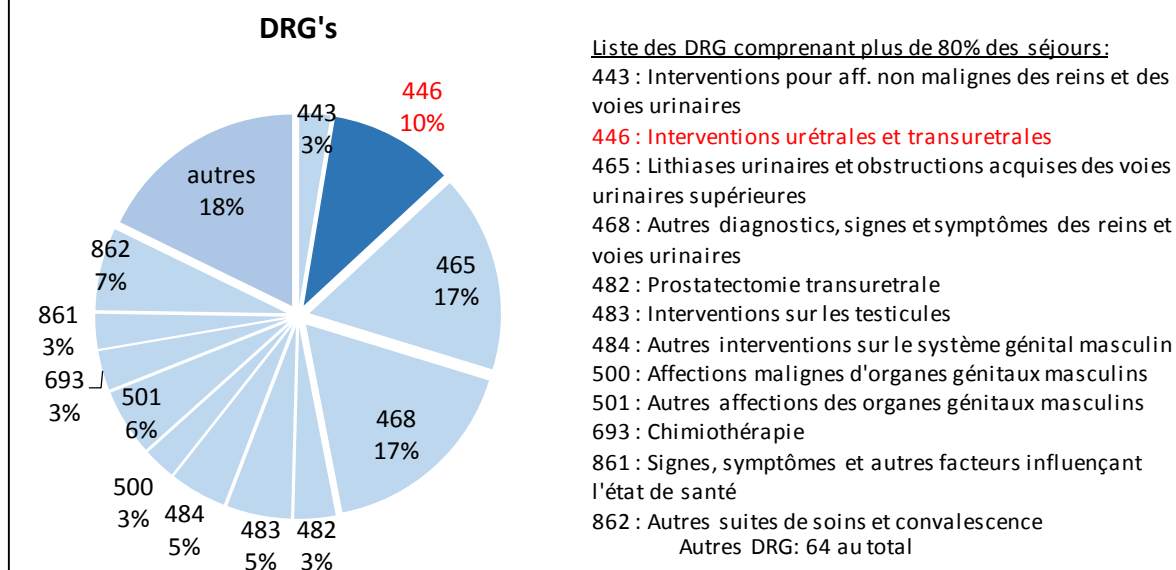
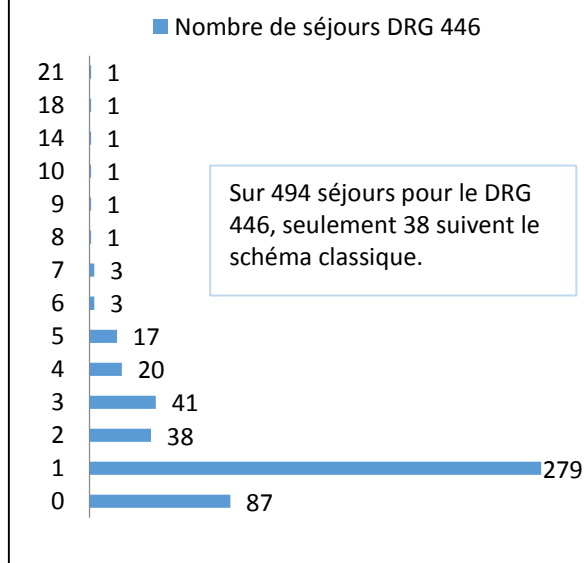


Figure 2.3 : Répartition des séjours du DRG 446 dans le service d'urologie pour la période du 01/01/13 au 31/06/14 en fonction de leur durée



Cette première analyse aura non seulement permis de rediriger la recherche de ce mémoire vers les codes INAMI, mais aussi de comprendre pratiquement l'application de la relation entre les interventions de soin et les DRG's.

- Analyse par code INAMI

• Première base de données

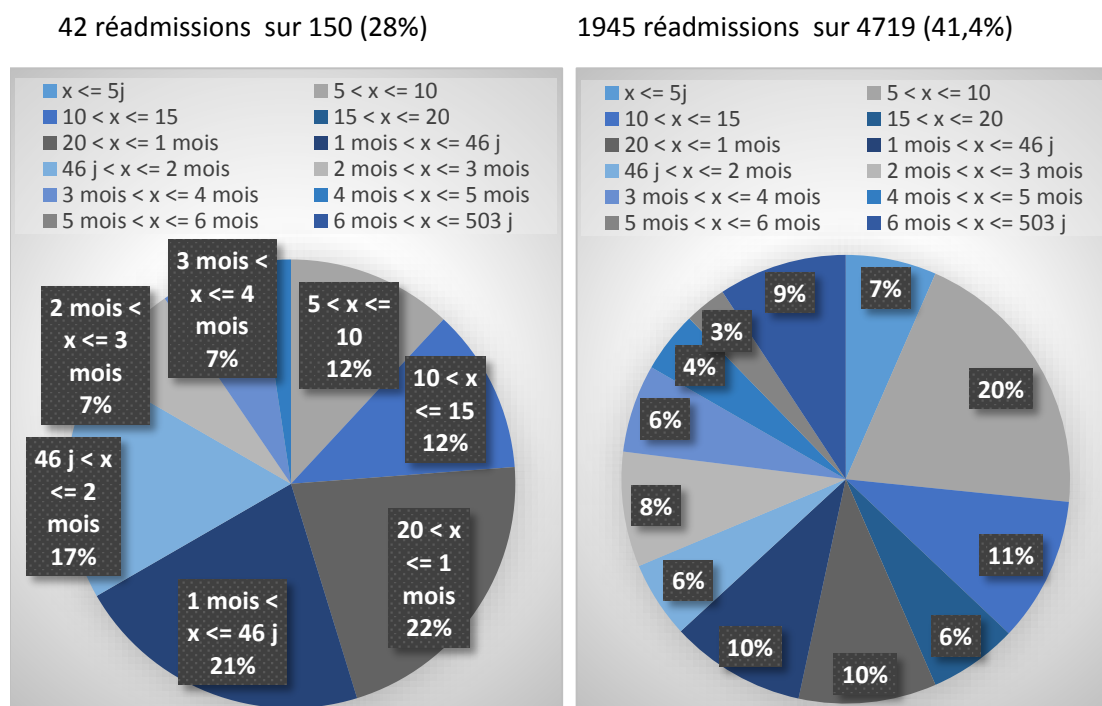
Afin de se concentrer sur le lien DMS/ réadmission qui était la question stratégique que le responsable médical se posait, l'analyse a été élargie à 6 codes INAMI, les 2 premiers concernant la première intervention ciblée (résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale), les 4 autres étant attachés à 2 autres interventions également censées être fréquentes en urologie, la résection endoscopique du col de la vessie d'une part, la cure totale d'une tumeur vésicale par résection endoscopique d'autre part (Table 2.1).

La période à analyser a été étendue du 01/01/2010 au 31/06/2014. Les patients de moins de 18ans (pédiatrie) ont été supprimés, ceci afin de pouvoir cibler les lits d'urologie « adulte ».

Une première recherche a été réalisée à partir des fichiers de facturation de l'hôpital. En encodant les codes INAMI des 3 interventions, des fichiers contenant les numéros administratifs et les dates d'interventions de tous les patients concernés sur la période ciblée ont pu être constitués.

La seule information intéressante, issue de cette nouvelle analyse concerne la répartition des délais de réadmission pour la résection endoscopique de la prostate, par rapport à celle de la population globale.

Figure 2.4 : Comparaison des réadmissions sur la population globale d'urologie de 2013 à juin 2014 avec celles de la résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale



Même si les taux de réadmissions sont assez différents, 28% pour la résection endoscopique de la prostate versus 41,4% pour la population globale, on remarque rapidement les similitudes et des différences dans leur répartition. En effet les réadmissions dans les 10 jours sont 2 fois plus fréquentes dans la population globale. Les réadmissions dans le mois sont sensiblement plus fréquentes avec 54% dans la population globale contre 46% pour l'intervention sur la prostate. Par contre presque

toutes les réadmissions (98%) liées à cette dernière ont lieu endéans les 3 mois pour seulement 84% des retours dans la population globale.

Ce qu'on peut conclure de cette première analyse c'est la particularité du phénomène des réadmissions. Non seulement le taux de réadmissions varie fort d'une intervention à l'autre, mais de plus la répartition des délais de réadmission est différente et spécifique à chaque intervention. Dès lors, même si des tendances peuvent être analysées par simplification sur la population totale d'un service, c'est au cas par cas que les interventions devraient être analysées pour savoir comment agir concrètement sur le terrain. Une deuxième base de données doit donc être construite afin d'identifier toutes les interventions représentées par des séjours en urologie.

- Deuxième base de données

A partir de ces résultats, 3 délais de réadmissions ont été ciblés :

- Endéans les 10 jours pour les réadmissions financières
- Endéans les 28 jours (1mois) équivalent à la période remplie par la liste d'attente
- Endéans les 3 mois pour toute réadmission considérée comme non programmée

Pour effectuer une deuxième recherche à partir des codes INAMI, il a fallu reconstruire toute la base de données. Un nouveau fichier des séjours dans le service d'urologie du 01/01/2010 au 31/06/2014 a été extrait à partir des données du RHM (Résumé Hospitalier Minimum). Les paramètres suivants ont été disponibles : numéro de séjour, numéro administratif du patient, DRG et sévérité, code INAMI, date admission, date de l'intervention, date de sortie, durée du séjour, âge du patient, admission par les urgences ou non, journée forfaitaire ou hospitalisation classique.

A chaque séjour sont associés de nombreux codes INAMI. Dès lors seuls les codes INAMI spécifiques à l'urologie (de l'article 14 (j) du chapitre V section 5 dans la nomenclature des codes INAMI (INAMI, 2015)) ont été considérés en premier lieu.

Avec cette sélection, un tiers des séjours d'urologie n'avait pas de code INAMI correspondant. Pour les 3 interventions ciblées, les DMS et les taux de réadmission sont décrits dans le tableau 2.1.

- Analyse des 3 codes

Table 2.1 : Analyse de la DMS et du taux de réadmissions de 3 interventions d'urologie sur 54 mois

CODE INAMI	NOMBRE DE SÉJOURS	DMS	DMS AJUSTÉE*	TAUX DE RÉADMISSION (< 3MOIS)
261564 (261553)	379	2,85j	2,37j	14% (53sj**)
260481 (260470)	31	2,13j	1,28j	12% (4sj)
261402 & 261391	437	1,76j	1,31j	32% (142sj)

261564 = Résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale

260481 = Résection endoscopique du col de la vessie + Cystoscopie

261402 & 261391(ambulant) = Cure totale d'une tumeur vésicale par résection endoscopique + Cystoscopie

*DMS ajustée = Durée moyenne des séjours en enlevant les valeurs extrêmes (i.e. un séjour de 15 jours)

**sj = séjour(s)

Comme le nombre de séjours lié à une résection du col de la vessie est petit, les analyses sur cette intervention seront peu pertinentes.

Sur base de données historiques, le tableau 2.2 décrit, pour chaque intervention ciblée, le lien entre la durée de séjour et les taux de réadmission.

Table 2.2 : Analyse sur données historiques de 2010 à juin 2014 de l'impact d'une diminution ou augmentation de la durée de séjour sur le taux de réadmission de 3 interventions d'urologie					
Code INAMI des interventions	A) Durée du séjour classique*	Taux de réadmission** de A)		B) Durée séjour avec +/- 1j	Taux de réadmission** de B)
261564	2 jours (171sj) (45%)	11%	- 1jour	1j (33sj) (9%)	↑21% (7sj)
			+ 1jour	3j (91sj) (24%)	↑13% (12sj)
260481	1 jour (18sj) (61%)	17%	- 1jour	0j (2sj) (6%)	0%
			+ 1jour	2j (7sj) (23%)	0%
261391 / 261402	1 jour (219sj) (50%)	31%	- 1jour	0j (34sj) (8%)	↑38% (13sj)
	2 jours (95sj) (22%)	31%	+ 1jour	3j (34sj) (8%)	↑41% (14sj)

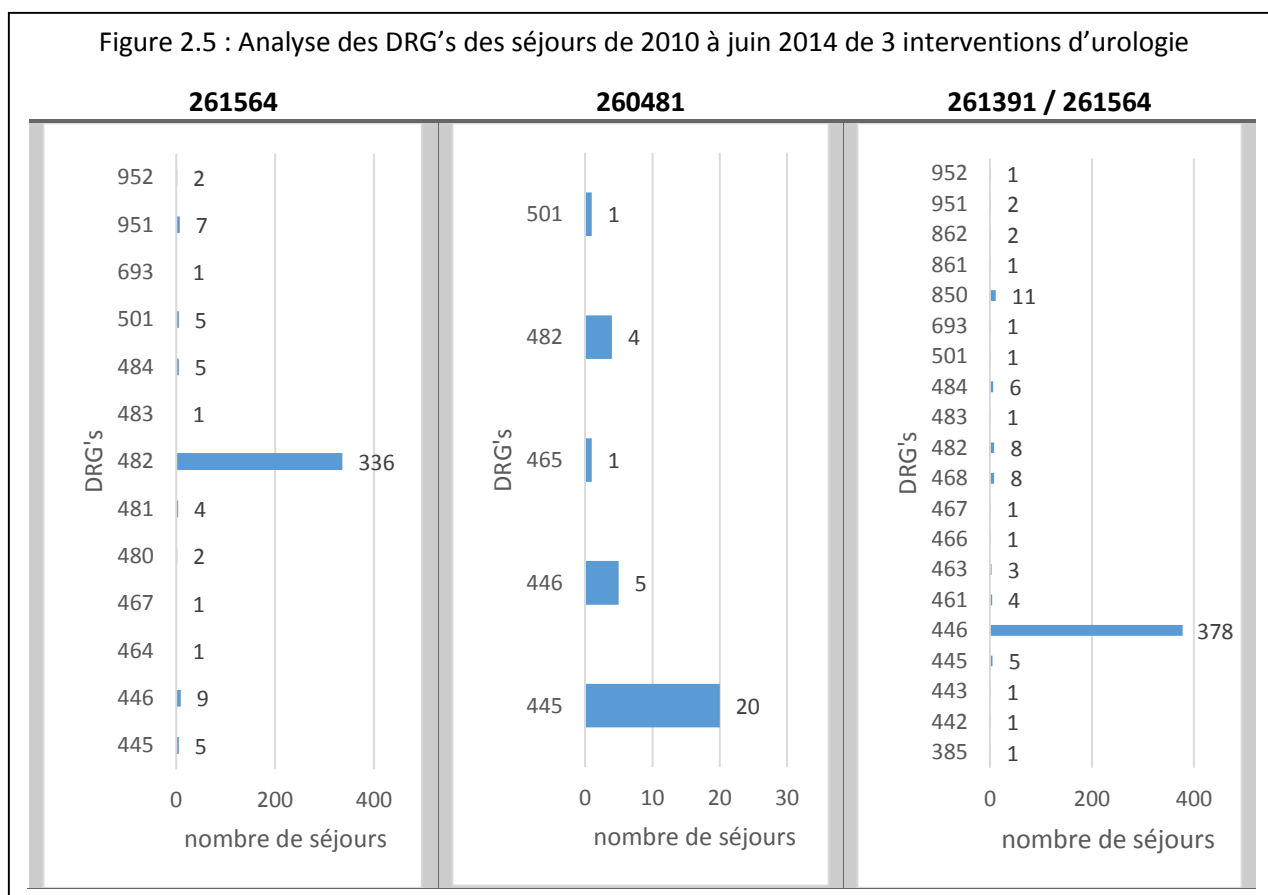
*Séjour classique = durée de séjour la plus courante par code INAMI
 **Taux de réadmission = % de patients revenus endéans 3 mois après un séjour de longueur A) ou B)

Les résultats confirment clairement que la seconde intervention choisie (résection du col de la vessie) ne représente pas un échantillon suffisamment grand. En effet ce n'est pas sur un échantillon de 2 ou même de 7 séjours sur 4 ans et demi, que l'on peut tirer des conclusions entre DMS et taux de réadmission.

Ensuite en ce qui concerne l'impact d'une modification de la durée de séjour, le fait de travailler sur des données historiques rend l'analyse biaisée. On pourrait conclure ici, comme dans une partie de la littérature que diminuer la durée du séjour augmente le pourcentage de réadmission; le patient ayant reçu moins de soins ou pas assez de surveillance avant son départ. Mais les résultats montrent aussi que l'augmentation de la durée du séjour est également associée à une élévation du taux des réadmissions, sans doute parce que ces patients représentent des cas plus complexes associés à davantage de complications. Dans les données on peut d'ailleurs constater une faible tendance pour les séjours plus longs à être associés à un degré de sévérité plus élevé.

L'utilisation de données historiques constitue une limite dans ce projet. Mais ce sont les seules disponibles. En effet l'évaluation d'une modification de la stratégie d'hospitalisation exige un recul plus important que quelques mois. On l'a vu dans le contexte du service d'urologie, il faut pouvoir analyser plusieurs années d'activité pour disposer d'un échantillon significatif. Or les données des patients arrivés en 2015 ne seront disponibles informatiquement qu'en 2016.

Deux autres analyses ont été réalisées sur les 3 interventions ciblées pour illustrer le lien entre code INAMI et DRG et donc l'impact financier en fonction du code INAMI.



La figure 2.5 ci-dessus montre que le DRG 482 est attribué à 89% des séjours pour une résection endoscopique de la prostate par voie transurétrale. Alors que le DRG 446 est lui attribué à 87% des séjours pour une cure totale d'une tumeur vésicale par résection endoscopique. Par contre pour la résection endoscopique du col de la vessie, la distribution des DRG's utilisées est plus hétérogène. Même si le DRG 445 est le plus fréquent (65% des séjours), la petite taille de l'échantillon ne permet pas de négliger les DRG 446 et 482 représentant respectivement 16% et 13% des séjours liés à cette intervention.

Ces informations, ainsi que celles du tableau 2.3 qui suit, sont des outils très utiles pour la gestion du service d'urologie. Cela permet entre autre de lier directement les interventions à un aspect financier pas toujours visible sur le terrain. Dans l'optique d'optimiser financièrement le service en traitant les réadmissions, c'est par le biais de ces analyses ou d'autres similaires que des évaluations budgétaires peuvent être réalisées.

Table 2.3 : Analyse des séjours de 3 interventions d'urologie sur la période de 2010 à juin 2014 : Répartition des réadmissions par délai inter-hospitalisation, et répartition des DRG's attribués aux séjours de réadmission

Code INAMI des interventions	Délai avant réadmission	Nombre de séjour	DRG du séjour (sj) de l'intervention	DRG du séjour de réadmission
261564	< 10 jours	25	482 : 21 sj (84%)	13 sur 21 pour 467 1 sur 21 pour 468
	< 28 jours	(+5) 30	482 : 24 sj (80%)	15 sur 24 pour 467 2 sur 24 pour 468
	< 3 mois	(+23) 53	482 : 40 sj (75%)	19 sur 40 pour 467 8 sur 40 pour 468
260481	< 10 jours	1	446 : 100%	Pour 468
	< 28 jours	(+1) 2	446 : 50% 482 : 50%	Pour 468 Pour 500
	< 3 mois	(+2) 4	445 : 50%	Pour 441 et 446
261391 / 261402	< 10 jours	16	446 : 14 sj (87%)	7 sur 14 pour 467
	< 28 jours	(+21) 37	446 : 29 sj (78%)	10 sur 29 pour 467 4 sur 29 pour 693 2 sur 29 pour 862
	< 3 mois	(+105) 142	446 : 127 sj (89%)	24 sur 127 pour 446 13 sur 127 pour 461 13 sur 127 pour 467 22 sur 127 pour 693 24 sur 127 pour 862

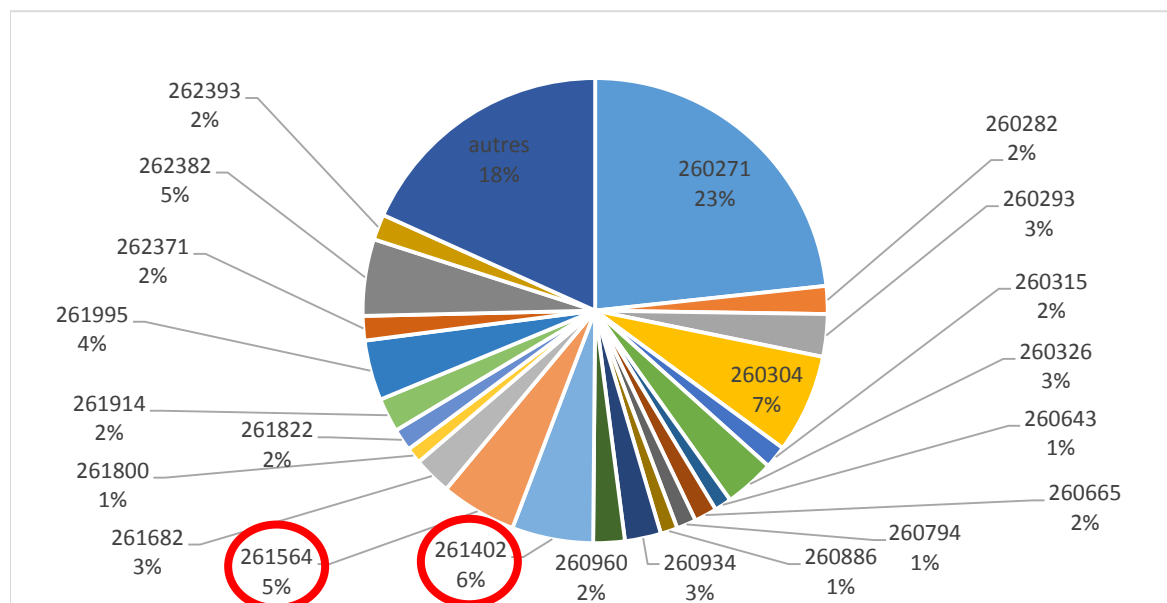
Le tableau ci-dessus confirme les conclusions de la figure précédente. Les DRG associés aux réadmissions y sont également décrits. Pour la résection de la prostate (DRG 482), 67 à 70% des réadmissions sont des séjours avec le DRG 467 ou 468. Or ces deux DRG « ont été réunis dans le DRG révisé 468 » (SPF Santé Publique, 2013, p. 123). Le libellé de ce DRG est : « Autres diagnostics, signes et symptômes des reins et voies urinaires ». Un lien a donc été établi entre l'intervention et la cause la plus fréquente de ses réadmissions. Ce lien permet également d'évaluer l'impact financier des réadmissions intervenues endéans les 10 jours après une résection de la prostate, en calculant la réduction forfaitaire appliquée au DRG 468.

Pour ce qui est des 2 autres interventions, les tendances sont moins marquées. L'analyse de la résection du col de la vessie n'est encore une fois pas très pertinente. Alors que pour la cure de tumeur, seul le DRG 467 se distingue pour les réadmissions dans un délai court. Pour les réadmissions dans les 3 mois la ventilation des DRG est plus hétérogène. Les tableaux représentant toutes les répartitions des réadmissions de ces interventions dans les différents DRG se trouvent en annexe.

- *Analyse de la population globale*

Comme les 3 interventions choisies ne représentent qu'une proportion limitée de la population globale des séjours, la question de savoir quel(s) code(s) INAMI étai(en)t les plus fréquents et à quels séjours ils correspondaient, s'est posée. Une analyse globale de la population a été réalisée. Celle-ci pourra aussi servir de comparaison aux analyses des interventions ciblées.

Figure 2.6 : Répartition des codes INAMI spécifiques à l'urologie parmi les séjours en urologie de 2010 jusqu'à juin 2014



N total codes = 7172 codes attribués

N total séjours = 6435 séjours avec un ou plusieurs code(s) INAMI

L'analyse de la répartition des codes INAMI récupérés dans la base de données (rappel : les codes spécifiques à l'urologie chapitre 14 (j) de la nomenclature), montrent que 2 des interventions ciblées ne représentent que 11% des séjours avec code INAMI. D'autres codes sont autant voire plus fréquents, notamment le code 260271 qui correspond à une cystoscopie avec ou sans prélèvement biopsique. Cette intervention est décrite comme étant un examen « médicotechnique » qui serait à dissocier clairement d'une intervention de type chirurgicale. La population globale a alors été classée en 2 catégories de code : les « médicotechniques » et les « Chirurgies ». Cependant une troisième catégorie s'impose car il reste, au sein de la population globale, un tiers des séjours sans code INAMI dans la base de données. Ceci est illustré dans le tableau 2.4 ci-dessous.

Table 2.4 : Répartitions de la population globale en 3 catégories

Chirurgie	2778 séjours	2289 Hospitalisations
		489 Journées Forfaitaires
Médicotechnique	3657 séjours	1190 Hospitalisations
		2467 Journées Forfaitaires
Sans code	3687 séjours	893 Hospitalisations
		2794 Journées Forfaitaires

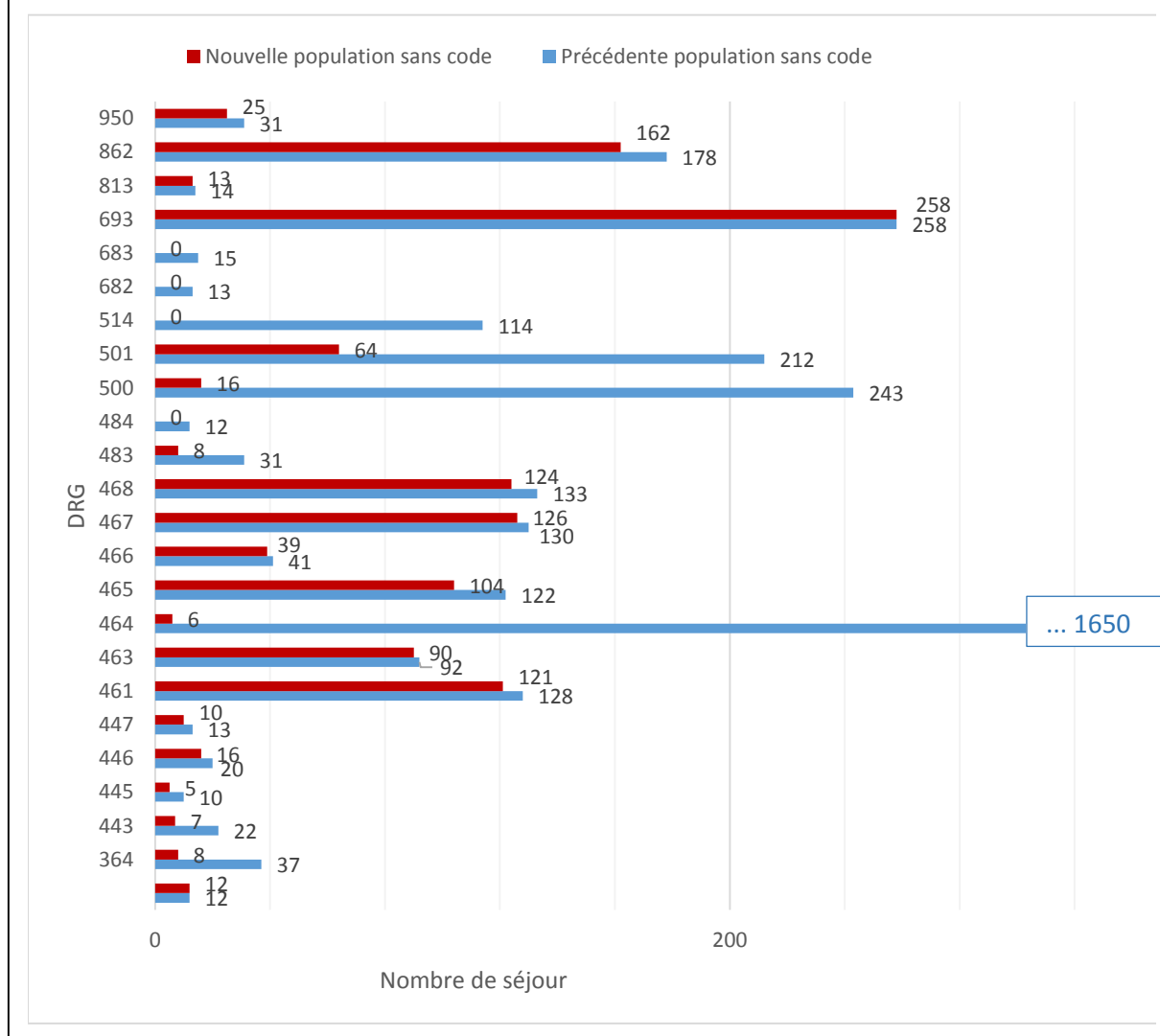
Cette population sans code est impossible à catégoriser en se basant sur des similitudes de séjours par exemple sur les durées, ou sur les taux de réadmission ou encore sur la répartition journées forfaitaires et hospitalisations classiques, etc. Il faut donc trouver un code INAMI à attribuer à ces séjours.

Dans une première tentative, tous les codes INAMI de chirurgie « générale » ont été ajoutés. Mais ces codes supplémentaires n'ont permis d'attribuer des codes qu'à 303 séjours.

Les profils des patients sans code ont été analysés sur base d'un échantillonnage afin de comprendre le motif de leur séjour. Sur 8 patients sélectionnés au hasard, 4 avaient un profil avec de nombreuses réadmissions régulières et 4 n'étaient venus qu'une fois en urologie. L'analyse des dossiers de ces patients dans les archives électroniques, montre que 3 des 4 patients régulièrement réadmis, étaient revenus pour un traitement de lithiase (code INAMI 355073). Pour ce qui est des patients venus une seule fois en urologie, 3 sur les 4 étaient venus pour une ponction biopsique de la prostate sous contrôle échographique (code 355832). Les codes commençant par 355 viennent du même article 11 du chapitre 15 section 2 de la nomenclature (INAMI, 2015). 14 nouveaux codes « 355### » ont pu être identifiés comme susceptibles de concerner des patients d'urologie. Cette nouvelle liste de codes a permis d'attribuer des codes INAMI à 2087 séjours précédemment sans code.

La nouvelle population sans code s'est donc réduite à 1297 séjours, ce qui correspond à 13% de la population globale toujours sans catégorie. Dès lors, afin d'approcher le profil de ces séjours toujours sans code, une analyse comparative des DRG's retrouvés dans la population sans code initial avec ceux retrouvés dans la population résiduelle a été réalisée.

Figure 2.7 : Analyse comparative des fréquences des DRG's dans les séjours de 2 populations



La population sans code reste très hétérogène dans les DRG's attribués à ses séjours. En effet, pour ne pas surcharger le graphique, les DRG's repris ici sont tous ceux avec plus d'une dizaine de séjours parmi la population sans code précédente. 25 autres DRG que ceux présents dans la figure ci-dessus peuvent encore se retrouver dans ces populations sans code. Mais ils ne représentent qu'un infime pourcentage des séjours tant dans la précédente que dans la nouvelle population sans code.

Par ailleurs, l'analyse montre que les DRG's 683, 682, 514, 501 et 500 ont fortement diminué. La diminution principale étant celle du DRG 464, passant de 1650 séjours sans code à seulement 6 dans la nouvelle population. On a donc trouvé pour ces DRG, la plupart des codes INAMI de leur séjour. C'est le cas des codes du traitement de la lithiase (355073 et 355084) qui a été récupéré pour la majorité des séjours ayant le DRG 464.

Finalement, les principaux DRG's de la population des séjours toujours sans code ont été identifiés. C'est-à-dire ceux dont les 2 premières recherches de codes supplémentaires (codes chirurgie générale et codes « 355### ») n'ont pas ou presque pas permis de leur trouver un code. Or il est important de pouvoir classer ces séjours dans l'une ou l'autre de nos catégories pour nos analyses à venir. De plus, comme on le verra dans l'analyse par type de population, ces séjours comportent une part importante de réadmission. Pour ne citer que ceux de plus de 100 séjours, il y a les DRG : 862, 693, 468 et 467,

465, 463 et 461. Tous les libellés de ces DRG's se trouvent en annexe ou dans les documents de référence.

Cette liste de DRG représente 76% des séjours de la nouvelle population sans code (1297 séjours restants). Or après analyse, ces DRG's ont été identifiés comme étant des DRG's médicaux, c'est-à-dire que les différents diagnostics et procédures des séjours rassemblés dans ces DRG's ne sont pas de type chirurgie moyenne ou lourde. Dès lors, même si leurs codes INAMI n'ont pas été identifiés, les séjours de cette population peuvent être considérés comme appartenant à la catégorie « médicotechnique » dans la population globale.

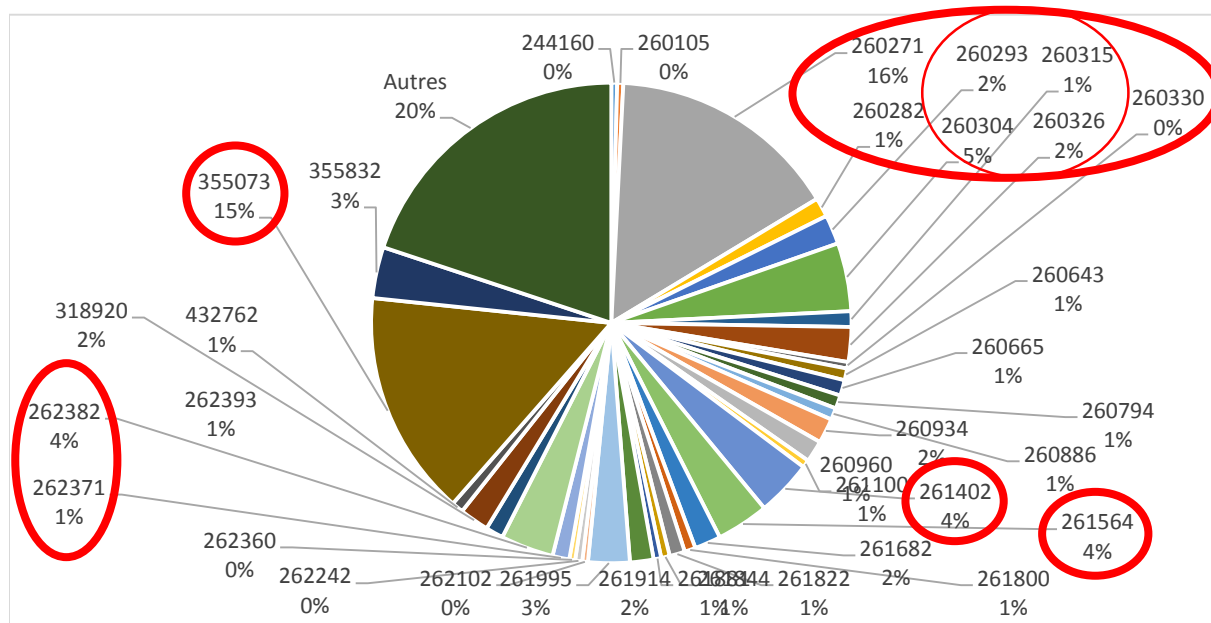
En plus de cette nouvelle classification des séjours précédemment sans code, quelques modifications ont été apportées par le responsable médical du projet dans la catégorisation initiale des codes spécifiques à l'urologie. Voici donc les répartitions finales des séjours et des codes INAMI dans la population globale.

Table 2.5 : Répartition des 10122 séjours en urologie sur 4ans et 6mois par catégories

Chirurgie	4593 séjours	Avec modifications	3597 Hospitalisations classiques 996 Journées Forfaitaires
Médicotechnique	5529 séjours	Avec modifications	125 Hospitalisations classiques 2020 Journées Forfaitaires
		Groupe 355xxx*	44 Hospitalisations classiques 376 Journées Forfaitaires
		Traitement de la Lithiase	36 Hospitalisations classiques 1631 Journées Forfaitaires
		Sans code	570 Hospitalisations classiques 727 Journées Forfaitaires

*sauf Traitement de la Lithiase

Figure 2.8 : Répartition des codes INAMI parmi les séjours en urologie de 2010 jusqu'à juin 2014



N total codes = 10740 codes attribués

N total séjours = 8825 séjours avec un ou plusieurs code(s) INAMI

Les cystoscopies (en haut à droite de la figure) représentent 27% de l'ensemble des codes INAMI. Le code le plus important (260271 : 16%) ainsi que le 260282 et le 260330 sont des cystoscopies classées comme des actes médicotechniques alors que les 4 autres codes sont des cystoscopies classées « chirurgie ».

Un autre code important est celui du traitement de la lithiase (355073) qui représentent 15% des séjours avec au moins un code INAMI.

On retrouve également les 2 interventions ciblées au départ : la résection de la prostate avec le code 261564 et la cure de tumeur avec le code 261402. Elles ne représentent donc qu'un faible pourcentage des séjours avec code. Une troisième intervention chirurgicale ressort avec un pourcentage plus élevé que les 2 interventions ciblées au départ. Il s'agit de l'urétéroscopie ou urétérorénoscopie thérapeutique avec dilatation urétérale (codes 262382 et 262371) qui sont des interventions chirurgicales du traitement de la lithiase.

Cette analyse sur la population globale des séjours en urologie aura permis d'identifier statistiquement et non intuitivement quelles interventions représentent la plus grande part de l'activité du service. De plus, en couplant ces analyses à celles des interventions générant le plus de réadmission, il est possible de cibler les interventions à optimiser, sur lesquelles une nouvelle stratégie, thérapeutique par exemple, aura le plus d'impact.

Une dernière analyse effectuée sur la population globale est l'analyse des réadmissions en fonction du délai entre les 2 séjours.

Table 2.6 : Analyse des réadmissions dans la population globale des séjours en urologie du 01/01/2010 au 31/06/2014

Avec les JF (10122 séjours)			Sans les JF (4372 séjours)		
<i>Réadmis</i>	<i>Nombre de séjours</i>	<i>Séjours de réadmission</i>	<i>Réadmis</i>	<i>Nombre de séjours</i>	<i>Séjours de réadmission</i>
<=10j	1226	275 H	<=10j	279	163 H
		951 JF			116 JF
11 à 28j	1088	397 H	11 à 28j	334	178 H
		691 JF			156 JF
29 à 91j	1168	516 H	29 à 91j	486	249 H
		652 JF			237 JF
>3mois	1780	592 H	>3mois	778	375 H
		1188 JF			403 JF
non	4860	0	non	2495	0
		0			0

H = hospitalisation classique

JF = Journée Forfaitaire

En plus d'être une base de comparaison pour les taux de réadmissions de cas ou catégories spécifiques, cette analyse comporte un résultat important. Lorsqu'on regarde dans la population globale, sans les séjours journée forfaitaire (à droite dans la table 2.6), seulement 279 séjours en hospitalisation classique génèrent une réadmission endéans les 10 jours. Cependant on a vu dans la partie théorique que la réduction forfaitaire ne s'appliquait au deuxième séjour que si les 2 séjours étaient des hospitalisations classiques. Ceci est le cas, dans la population globale, de seulement 163 séjours sur 4 ans et 6 mois. Cela représente 1,6% des séjours en urologie.

La réduction forfaitaire imposée aux réadmissions financières, comme décrites dans ce mémoire, ne s'applique donc qu'à très peu de séjours dans le service d'urologie des CUSL. Les forfaits appliqués aux DRG's de ces 163 séjours devraient être calculés pour évaluer précisément la perte engendrée. Mais on peut déjà émettre l'hypothèse que les réadmissions sont ici un problème surtout organisationnel, même si elles ont également un impact financier plus difficilement calculable.

Dans cette analyse sur la population globale du service d'urologie des CUSL, une courte analyse non plus sur les séjours mais bien sur les patients a été réalisée. Celle-ci se trouve en annexe et peut apporter des informations intéressantes quant au contexte du projet ainsi que pour mieux caractériser la population d'urologie.

- Analyse par type de population

Lorsque la population globale est considérée, il est important de dissocier les séjours à caractère médicotechnique de ceux à caractère chirurgical. En effet les profils des patients ainsi que les profils des réadmissions de ces 2 catégories sont différents. Tout d'abord, comme le montre le tableau 2.5 dans l'analyse globale, les séjours médicotechniques comportent une majorité de journées forfaitaires (86%) par rapport aux hospitalisations classiques (14%). Les proportions sont inverses pour les séjours de chirurgie. En effet il paraît logique que des examens médicotechniques ne nécessitent qu'une journée forfaitaire alors qu'une intervention de chirurgie exige elle généralement une hospitalisation classique. Les 22% des séjours de type chirurgie en JF démontrent la tendance actuelle à favoriser les hospitalisations de jour dans les hôpitaux.

Les codes INAMI les plus souvent attribués aux séjours générant des réadmissions tant financières qu'organisationnelles dans les deux populations ont été analysés.

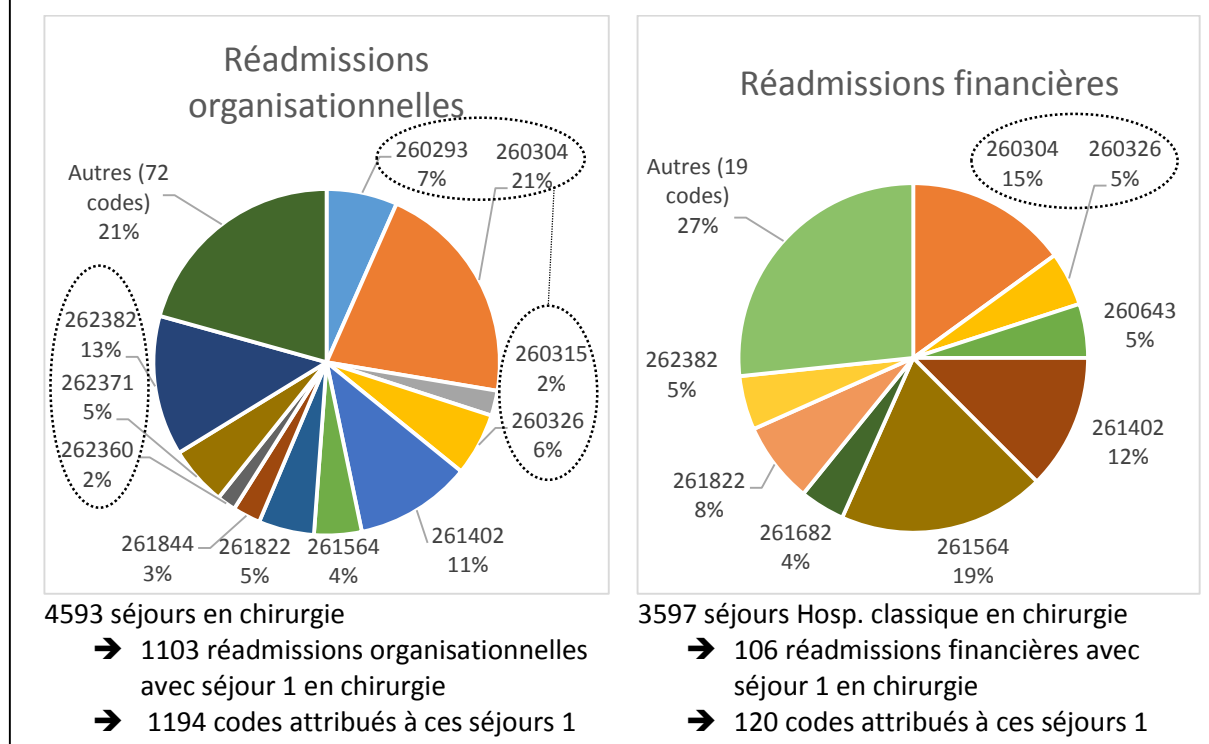
- Population chirurgicale

Séjour 1 est le nom donné ici à tous les séjours provoquant une réadmission organisationnelle ou financière. Ceux-ci dans la population chirurgie, sont en grande partie des cystoscopies chirurgicales avec les 4 codes (260293, 260304, 260315 et 260326) pour un total de 36% des séjours 1 générant une réadmission organisationnelle. Ensuite toujours du côté organisationnel (à gauche dans la figure 2.12), on retrouve les 2 interventions initialement ciblées soit la résection endoscopique de la prostate et la cure total de tumeur vésicale avec respectivement 4% et 11% des séjours 1. On retrouve également l'urétéroscopie et autres traitements chirurgicaux de la lithiase avec ensemble 20% qui se confirment comme étant à prendre en compte dans l'optimisation des réadmissions. La mise en place d'une prothèse endo-urétrale avec 3% de réadmission et la pyélo- ou néphrostomie percutanée avec 5% sont aussi des interventions chirurgicales générant des réadmissions avec impact organisationnel. En résumé on peut dire que seulement 6 interventions de chirurgies sont à l'origine de 80% des réadmissions organisationnelles dans la population chirurgie. Les libellés des codes INAMI ont été retrouvé sur le moteur de recherche Nomensoft (Nomenclature : Critères de Recherche, 2014).

Les réadmissions financières (à droite dans la figure 2.12) sont engendrées par les cystoscopies (20%), les interventions ciblées de la prostate (19%) et des tumeurs vésicales (12%), l'urétéroscopie (5%), ainsi que la pyélo- ou néphrostomie percutanée (8%). Les deux interventions s'ajoutant à la liste sont la prostatectomie (5%) et la néphrectomie (4%). Un résultat important ici est que les 2 interventions initialement ciblées par le responsable médical ont plus d'impact dans les réadmissions financières. En effet, ensemble, elles génèrent 31% des réadmissions financières. En résumé on peut dire que 7 interventions de chirurgie génèrent 75% des réadmissions financières dans la population chirurgie.

En conclusion, la plus grande partie des réadmissions en chirurgie sont générées que par un nombre réduit d'interventions : 6 interventions identifiées pour les réadmissions organisationnelles, 7 interventions identifiées pour les réadmissions financières. Or comme on l'a vu dans la partie théorique, dans l'optique de travailler concrètement à la réduction des réadmissions, c'est au cas par cas qu'il faut analyser leur comportement et comprendre que faire. Identifier les interventions générant 80% des réadmissions en chirurgie permet au service d'urologie de concentrer ses efforts.

Figure 2.12 : Analyses des codes INAMI générant le plus de réadmissions en population chirurgie



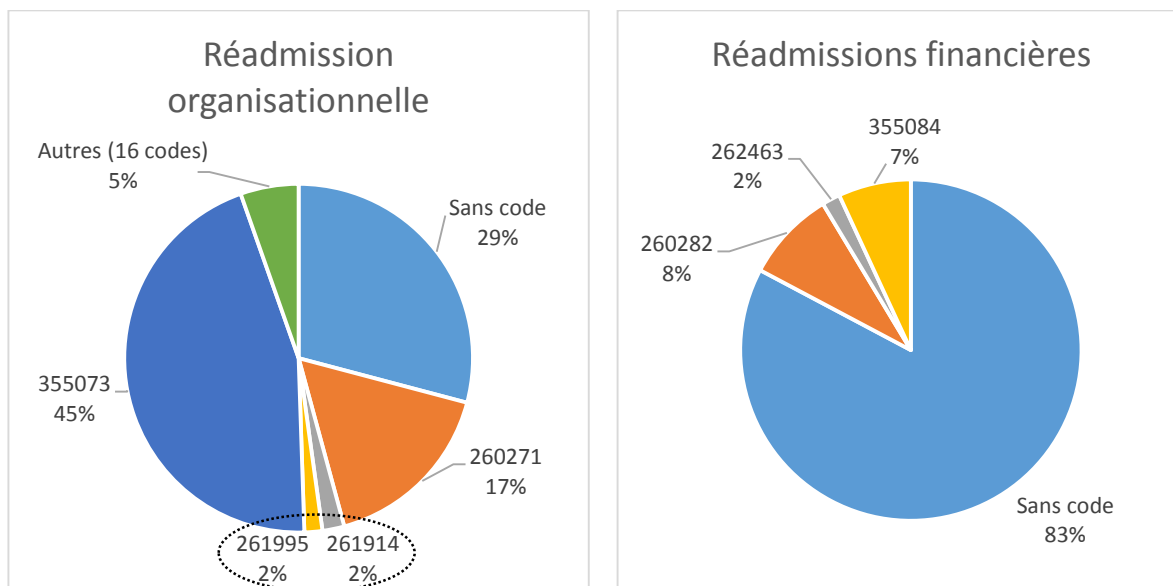
- Population Médicotechnique

Dans l'analyse des codes générant le plus de réadmissions dans la population médicotechnique, les conclusions seront moins précises. En effet il reste toujours une bonne partie de cette population sans code et ceux-ci ont un impact assez important sur les réadmissions. Pour être précis, ces séjours toujours sans code génèrent 29% des réadmissions organisationnelles (à gauche dans la figure 2.13) et 83% des réadmissions financières (à droite dans la figure 2.13) de la population médicotechnique. Mais ces séjours mis à part, on retrouve sans trop de surprise le traitement de la lithiase avec 45% et la cystoscopie avec 17%. Les 2 autres codes ressortant de l'analyse sont des codes pour examen urodynamique avec 4% au total. Mais il est difficile de dire exactement combien de codes génèrent la majorité des réadmissions à cause des séjours sans code. Par contre on peut dire que seulement 3 interventions médicotechniques génèrent 66% des réadmissions avec impact organisationnel dans la population médicotechnique.

Pour les réadmissions avec impact financier, seuls 3 codes médicotechniques peuvent être identifiés comme ayant générés des réadmissions financières : le deuxième code (260282 code ambulat) de la cystoscopie avec 8%, le remplacement d'un cathéter (262463) avec 2% (soit 1 réadmission) et le deuxième code du traitement de la lithiase (355084 code ambulat) avec 7%. L'origine des autres réadmissions financières n'a pas pu être identifiée par code INAMI.

La conclusion de cette analyse des séjours médicotechnique est sensiblement différente de celle de la population de chirurgie. En effet les séjours sans code restent très présents dans les séjours 1 générant des réadmissions. On ne peut donc pas prétendre avoir identifié les interventions générant 80% des réadmissions en médicotechnique. Néanmoins, on a pu identifier les interventions des autres séjours de la population médicotechnique générant des réadmissions. Le service obtient donc encore une fois des interventions à cibler en vue de diminuer les réadmissions.

Figure 2.13 : Analyses des codes INAMI générant le plus de réadmissions en population médicotechnique



5529 séjours en médicotechnique

- ➔ 2379 réadmissions organisationnelles avec séjour 1 en médicotechnique
- ➔ 2466 codes attribués à ces séjours 1

775 séjours Hosp. classique en médicotechnique

- ➔ 57 réadmissions financières avec séjour 1 en médicotechnique
- ➔ 58 codes attribués à ces séjours 1

A noter également que les analyses ci-dessus mettent en exergue les codes les plus importants mais des tableaux par population reprenant chaque code INAMI, avec les nombres et les taux de réadmissions par délai, sont disponibles en annexe.

- Analyse statistiques

Afin de comprendre le phénomène des réadmissions, plusieurs tests statistiques sur les différents paramètres de chaque séjour ont été réalisés. Ces derniers se retrouvent sous forme quantitative et qualitative, il faut donc tester leur influence sur la réadmission de manière différente. Cette analyse statistique se divise en 2 parties : d'une part chaque variable a été testée isolément vis-à-vis des réadmissions, d'autre part elles ont été testées ensemble pour comprendre leurs influences conjuguées. Pour chacun de ces tests, la variable réadmission a été construite en binaire pour exprimer deux possibilités pour chaque séjour : réadmis dans les 3 mois ou non. La période de 3 mois a été choisie ici car nous cherchons à définir les chances de générer une réadmission pour chaque séjour afin d'envisager les impacts organisationnels par simulation.

1) Analyse des corrélations et impacts variable par variable

Ces analyses ont été réalisées directement sur le programme Windows Excel avec l'utilitaire d'analyse. Comme les tests de corrélation ne sont pas les mêmes pour des variables qualitatives ou quantitatives, deux démarches différentes ont été nécessaires pour trouver l'impact de chaque paramètre.

- Paramètres quantitatifs

Les paramètres quantitatifs qu'on retrouve facilement pour chaque séjour sont : l'âge du patient, le nombre d'admissions en urologie, la durée du séjour. Les deux premiers paramètres peuvent être connus au moment de l'admission du patient. Il faut par contre attendre la fin du séjour pour estimer la probabilité d'une réadmission en fonction de la durée du séjour. L'objectif de cette analyse est de mettre en évidence, de façon rétrospective, des corrélations uniquement sur base de données historiques.

Le test utilisé dans ce cas-ci est la régression linéaire simple. La variable expliquée est la variable binaire réadmission dans les 3 mois, et on sélectionne dans ces cas-ci à chaque fois une seule variable explicative. Les 2 principaux résultats intéressants ici sont la P-value et le R carré. La première nous indique s'il on rejette ou non l'hypothèse de base du test, c'est-à-dire la non-corrélation de la variable explicative avec l'expliquée. Le deuxième exprime le taux de variation des réadmissions expliqué par notre paramètre, et sa racine carrée nous donne la corrélation. Le signe de la racine carrée est le même que le signe du coefficient d'explication trouvé dans la régression.

Il existe également des tests simples de corrélation qui confirment la valeur trouvée dans le test plus complet qu'est la régression linéaire simple.

Les résultats obtenus sont résumés dans tableau 2.7 suivant.

Table 2.7 : Résultats des tests de corrélation des paramètres quantitatifs avec la variable réadmission endéans les 3 mois			
	AGE DU PATIENT	NUMERO DU SEJOUR	DUREE DU SEJOUR
P-VALUE	0,3 Non-rejet de l'hypothèse initiale	$8,8 \cdot 10^{-104}$ Rejet de l'hypothèse initiale	$1,2 \cdot 10^{-33}$ Rejet de l'hypothèse initiale
R CARRE	$1,05 \cdot 10^{-4}$	$4,52 \cdot 10^{-2}$	$1,43 \cdot 10^{-2}$
VALEUR DE CORRELATION	0,0102	0,2126	-0,1197

On voit donc que seulement 2 des nos 3 variables quantitatives sont statistiquement corrélées aux réadmissions dans les 3 mois.

Le « numéro de séjour » indiquant le nombre de fois où le patient est déjà venu, est positivement corrélé aux réadmissions. L'interprétation qui en découle est que plus le patient a été admis un grand nombre de fois, plus la probabilité d'être réadmis augmente. Pour rappel, 62% des patients ne viennent qu'une fois au service d'urologie. Ce sont donc 38% des patients qui, par des séjours répétés, génèrent toutes les réadmissions. Il est donc logique que plus un patient est déjà venu, plus il a de chance d'être réadmis pour son traitement qui peut nécessiter jusqu'à 21 séjours.

La « durée du séjour » est pour sa part négativement et faiblement corrélée aux réadmissions. En d'autres mots, plus la durée d'un séjour est longue, moins le patient a statistiquement de chances d'être réadmis. Ce résultat va dans le sens de l'hypothèse initiale de ce projet décrivant la durée de séjour comme un facteur anti-proportionnel aux réadmissions. Cependant la corrélation est très faible même si statistiquement prouvée sur les données historiques. Encore une fois il faut se rappeler que les journées forfaitaires sont prises en compte ici et qu'elles ont toutes une durée égale à 0 jour. Or on a vu dans les parties précédentes, et notamment dans le tableau 2.6, que la majorité des réadmissions organisationnelles sont générées par des journées forfaitaires; ce qui peut être un biais, ou une explication à cette révélation statistique.

Pour la troisième variable quantitative, l'« Age » du patient, le test a révélé qu'il n'y a pas de corrélation avec les réadmissions étant donné que l'hypothèse initiale du test n'a pas été rejetée. Or nous avons vu dans la littérature que plusieurs études sur les causes des réadmissions pointent du doigt les caractéristiques du patient et notamment l'âge comme facteurs principaux de réadmissions. L'analyse de ce paramètre a été approfondie, en le transformant de variable quantitatif à variable qualitative catégorielle. J'ai donc créé 4 catégories d'âge et l'impact de l'appartenance à l'une ou l'autre catégorie sera analysé dans le paragraphe suivant.

- Paramètres qualitatifs

Dans cette catégorie, les paramètres suivants se retrouvent pour chaque séjour : La sévérité (diagnostiquée) du séjour (graduel de 1 à 4), l'admission via les urgences ou non, le type de traitement principal du séjour (médecoteknique ou chirurgie), le type de chambre choisie par le patient (privée ou commune), le type d'hospitalisation (classique ou journée forfaitaire), et enfin comme annoncé ci-dessus la catégorie d'âge du patient.

Le test utilisé ici est le test d'égalité des espérances. Pour chaque paramètre, j'ai créé un échantillon (une colonne) par catégorie avec la liste des séjours y correspondant. Chaque séjour est lui égal à 1 ou 0 en fonction qu'il soit suivi d'une réadmission dans les 3 mois ou non. Comparer les moyennes permet de voir si une catégorie a significativement plus de réadmissions qu'une autre, en moyenne sur leurs échantillons respectifs. Le résultat intéressant est la P-Valeur qui encore une fois va permettre de savoir si l'hypothèse initiale d'égalité des moyennes est rejetée ou non. Evidemment dans l'idée de calculer l'impact du paramètre sur les réadmissions, la valeur des moyennes et les écarts entre elles seront également analysées

Avant de réaliser ce test, Il faut d'abord réaliser un F-Test afin de déterminer l'égalité ou non des variances des échantillons. En effet faire un test d'égalité des espérances a plus de sens à variances égales, même si l'utilitaire d'analyse d'Excel propose le test sur les espérances avec et sans l'égalité des variances. Le principal résultat important dans ce test est encore la P-valeur pour savoir si l'hypothèse initiale d'égalité des variances est rejetée ou non.

Les résultats sont résumés dans le tableau 2.8 ci-dessous.

Pour les paramètres avec plus de deux catégories, celles-ci sont testées 2 par 2 et les résultats comparés entre eux. Les résultats des paramètres « Sévérité » et « Catégorie d'âge » sont donc présentés dans 2 tableaux séparés.

Table 2.8 : Résultats des tests de corrélations des paramètres qualitatifs avec la variable réadmission endéans les 3 mois				
	P-VALEUR F-TEST	P-VALEUR TEST ESPERANCE	MOYENNE A	MOYENNE B
TYPE D'ADMISSION	0,055 Non-Rejet de l'hypothèse	$2,2 \cdot 10^{-5}$ Rejet de l'hypothèse	Urgence : 0,41 réadmission/séjour	Classique : 0,34 réadmission/séjour
TYPE TRAITEMENT	$1,44 \cdot 10^{-25}$ Rejet de l'hypothèse	$1,47 \cdot 10^{-93}$ Rejet de l'hypothèse	Médecotecnique : 0,43 (var=0,25) réadmission/séjour	Chirurgie : 0,24 (var=0,18) réadmission/séjour
TYPE CHAMBRE	$5,42 \cdot 10^{-18}$ Rejet de l'hypothèse	$7,57 \cdot 10^{-37}$ Rejet de l'hypothèse	Commune : 0,36 (var=0,23) réadmission/séjour	Privée : 0,17 (var=0,14) réadmission/séjour
TYPE HOSPITALISATION	$3,79 \cdot 10^{-80}$ Rejet de l'hypothèse	$5,29 \cdot 10^{-83}$ Rejet de l'hypothèse	Journée forfaitaire : 0,29 (var=0,21) réadmission/séjour	Classique : 0,14 (var=0,12) réadmission/séjour

Une première remarque devant le résultat de ces 4 paramètres, est que chacun des tests d'égalité des espérances a rejeté l'hypothèse d'égalité. Chaque paramètre a donc une sous-catégorie avec une moyenne significativement supérieure à celle de la sous-catégorie alternative. Cependant seul le F-test du « type d'admissions » montre des variances statistiquement égales entre les 2 catégories. Les résultats des autres paramètres doivent donc être analysés en prenant en compte les variances de chaque catégorie. En effet les données montrent que, pour chaque moyenne supérieure, la variance est également plus grande. Les conclusions sont donc à prendre avec précaution.

Pour le « type d'admission », sur base de cet échantillon, le test statistique assure à 95% que les moyennes sont différentes et qu'une admission via les urgences a plus de risques de générer une réadmission qu'une admission classique.

Une explication possible de ce résultat est qu'un patient admis via les urgences se présente à un stade plus avancé ou plus décompensé de la pathologie qui justifie une admission urgente. Ceci peut impliquer un traitement différent de la moyenne, plus de complications et donc un risque accru de réadmission.

Pour les paramètres « type de traitement », « type de chambre » et « type d'hospitalisation », la moyenne est presque 2 fois plus grande pour les catégories traitement medicotecnique, chambre commune et journée forfaitaire respectivement que la moyenne des catégories alternatives. Malgré une variance également supérieure, on pourrait conclure que les séjours entrant dans ces catégories ont statistiquement plus de risques de générer une réadmission dans les 3 mois.

Pour l'interprétation au cas par cas, un séjour pour traitement medicotecnique a effectivement en moyenne plus de risques de générer une réadmission dans les 3 mois. Pourtant on pourrait croire le contraire en pensant que ces traitements sont moins risqués que ceux de chirurgie et donc impliqueraient moins de complications. Mais concernant les traitements medicotecniques les plus fréquents (exemple : traitement de la lithiase), il s'agit en réalité de traitements relativement réguliers

pour lequel le patient va revenir jusqu'à plus de 20 fois endéans les 3 mois, en fonction de l'évolution de la maladie. Ces traitements ne sont cependant pas associés à un nombre précis et programmé de réadmissions. Le taux de réadmission dépend de l'efficacité du traitement et du contexte clinique, il s'agit donc de réadmissions non-programmées dans les 3 mois, avec influence sur l'organisation des lits de l'unité de soin.

Le paramètre « type de chambre » quant à lui peut surprendre par son résultat de moyennes significativement différentes. En effet peu importe le choix de la chambre, un patient est sensé recevoir la même qualité de traitement. Cependant une interprétation plausible est que vu la différence de prix, un patient en chambre privé aura plus tendance à avoir une meilleure assurance, venir d'un milieu et de conditions plus propices à un meilleur rétablissement. Alors qu'une personne venant d'un milieu défavorisé ne pourra sans doute pas se permettre de choisir une chambre privé, et à sa sortie rentrera dans des conditions moins bonnes pour son rétablissement voire dégradantes. Ce résultat confirme donc ce qui a été vu dans la partie théorique. Les antécédents, les conditions et autres paramètres spécifiques au patient (avant et après le séjour) ont une influence notable sur la probabilité de réadmission.

Enfin pour le paramètre « type d'hospitalisation », de manière générale (83%), les journées forfaitaires sont des séjours pour traitement médicotechnique. Ce sont donc, si on se réfère à l'interprétation ci-dessus, des traitements à retours réguliers qui pourraient expliquer qu'un séjour en journée forfaitaire a une moyenne de réadmission significativement supérieure aux hospitalisations dites classiques.

Voici maintenant le tableau récapitulatif des résultats pour les différentes catégories du paramètre « Sévérité ».

Table 2.9 : Résultats des tests de corrélation des différentes catégories du paramètre « sévérité » avec la variable réadmission endéans les 3 mois				
Sévérité	P-Valeur F-test	P-Valeur Test Espérance	Moyenne A	Moyenne B
1 vs 2	0,32	0,31	Sévérité 2 : 0,35	Sévérité 1 : 0,34
1 vs 3	0,44	0,85	Sévérité 3 : 0,34	Sévérité 1 : 0,34
1 vs 4	0,53	0,69	Sévérité 1 : 0,34	Sévérité 4 : 0,29
2 vs 3	0,48	0,82	Sévérité 2 : 0,35	Sévérité 3 : 0,34
2 vs 4	0,51	0,63	Sévérité 2 : 0,35	Sévérité 4 : 0,29
3 vs 4	0,52	0,67	Sévérité 3 : 0,34	Sévérité 4 : 0,29
	Toutes les hypothèses non-rejetées : Variances égales et moyennes égales		Unité : réadmission/séjour	

Comme indiqué dans le tableau, toutes les hypothèses initiales de chacun des tests n'ont pas été rejetées. Il faut donc comprendre que statistiquement, chaque variance et chaque moyenne pour les 4 niveaux de sévérité ne sont pas significativement différentes. C'est donc un facteur non indicatif pour les réadmissions. Pour rappel le degré de sévérité indiqué pour chaque séjour est un degré au sein d'un groupe de diagnostic appelé DRG. C'est donc une sous-catégorie par DRG et non une catégorie à part entière. On peut donc avoir des degrés de sévérité élevés (4) ou faibles (1) dans un DRG contenant principalement des diagnostics médicotechniques ou dans un DRG contenant principalement des diagnostics chirurgicaux. De plus les degrés de sévérités sont également attribués en fonction d'élément extérieur à la situation clinique visée comme par exemple la présence d'un diabète, etc. Par conséquent, alors qu'on pourrait communément croire que, dans chaque type de traitement, le degré

de sévérité ait été signe de complications et donc de réadmission non programmée, les statistiques démentent cette hypothèse et confirment le détachement avec les réadmissions.

Pour les résultats du paramètre « catégorie d'âge », tous les tests d'égalité des espérances ont rejeté l'hypothèse initiale. On a donc des moyennes significativement différentes entre chaque catégorie. Voici un tableau récapitulatif de la probabilité de générer une réadmission dans les 3 mois de chaque catégorie par rapport aux autres.

Table 2.10 : Comparaison des moyennes de réadmissions endéans les 3 mois, obtenues dans chaque catégorie d'âge					
A	18-30 ans	0,22 / séjour	<B	<C	<D
B	31-50 ans	>A	0,39 / séjour	>C	>D
C	51-70 ans	>A	<B	0,33 / séjour	<D
D	71 ans et plus	>A	C	0, 35 / séjour

L'analyse des résultats montre deux groupes spécifiques. D'une part les 18-30ans sont dans le groupe d'âge avec le moins de risque de générer une réadmission dans les 3 mois comparativement à chacun des 3 autres groupes. De plus les statistiques révèlent également que la variance de ce groupe est la plus petite. Notre déduction est donc généralement réaliste.

D'un autre côté, les 31-50ans sont dans le groupe d'âge avec le plus de risque de générer une réadmission dans les 3 mois comparativement à chacun des 3 autres groupes. Mais on a aussi statistiquement la plus grande variance, c'est-à-dire qu'on pourrait avoir plus ou moins de risque au cas par cas, la déduction ci-dessus est donc à prendre avec plus de précaution.

L'interprétation maintenant de ce résultat est difficile à réaliser. En effet cette tranche d'âge n'est à priori pas la plus susceptible d'avoir des problèmes et complications qui pourraient induire une réadmission. On retrouve d'ailleurs 2 fois plus de séjours dans la catégorie d'âge supérieure. De plus, cette fois-ci, on ne peut pas expliquer cette différence en fonction du type de traitement car dans la base de données nous avons presque 50% de chaque catégorie.

Par contre une autre piste est encore celle du traitement de la lithiase. En effet on retrouve 43% de tous les séjours de ce traitement dans la catégorie 31-50ans. Et on peut observer que la majorité des réadmissions de ce groupe d'âge sont dues à ce traitement. On pourrait faire l'hypothèse que cette catégorie d'âge a plus de chance en moyenne de générer une réadmission car ce sont ces patients-là qui ont majoritairement besoin de ce traitement à réadmissions répétitives.

Une dernière remarque importante dans l'analyse des catégories d'âge, est que maintenant un lien entre l'âge du patient et les réadmissions est établi ; ce que l'analyse quantitative n'avait pas pu révéler précédemment. De plus, comme dans certaines études similaires de la littérature, ces résultats montrent que les patients les plus âgés ont plus de chance d'être réadmis. En effet, le groupe de plus de 71 ans a une moyenne supérieure aux 51-70ans. La catégorie d'âge la plus jeune a elle la plus petite moyenne en réadmission. On arrive donc à des déductions plus concluantes avec l'analyse qualitative catégorielle que par l'analyse quantitative du facteur âge.

En conclusion, cette première analyse statistique par facteur aura permis d'identifier le lien de chacun des paramètres disponible dans la base de données avec le phénomène des réadmissions organisationnelles. Ce style d'analyse est important pour la compréhension des causes de réadmissions. Il permet aussi d'obtenir des indicateurs visibles de la probabilité d'un retour auxquels le service peut faire attention.

2) Analyse de l'explication des réadmissions par les facteurs

Les deux analyses décrites ici ont été réalisées avec le programme R et R-Commander. 2 régressions différentes ont été réalisées

- Une première régression linéaire multiple afin d'avoir l'impact de chacun des paramètres déjà analysés dans le paragraphe précédent, mais cette fois-ci regroupés dans une seule équation

La méthode dite « arrière » a été utilisée pour construire le modèle de régression linéaire multiple. Tous les paramètres disponibles dans la base de données ont donc été intégrés au modèle de départ. Chaque paramètre qualitatif catégoriel a été transformé en variable binaire pour être accepté dans la régression. Pour le degré de sévérité, le paramètre a été simplifié par « grave » si le degré était de 3 et 4, ou non si le degré de sévérité était 1 et 2.

Se retrouvent ainsi dans le modèle de base : l'âge du patient, la durée du séjour, la catégorie chirurgie ou médicotechnique, le caractère grave ou non, la catégorie hospitalisation classique ou journée forfaitaire, le numéro du séjour, le caractère privé ou commun de la chambre choisie, et le fait que l'admission se soit faite via les urgences ou non. Ce premier modèle a obtenu un R^2 de 0,08199. On a donc même avec tous les facteurs disponibles une explication très petite de la variable réadmission dans les 3 mois. De plus 3 facteurs obtiennent une P-valeur trop grande : l'âge du patient avec 0.255, la durée du séjour avec 0.102, et la gravité du séjour avec 0.254.

Dans la logique de la méthode de construction de modèle, on retire donc ces 3 facteurs du modèle tout en observant l'impact sur le R^2 . Or ce dernier dans le nouveau modèle n'est descendu que de 0.00044, c'est-à-dire que sa nouvelle valeur est égale à 0,08155. Enlever les 3 variables est donc justifié car elles n'apportaient presque rien au modèle de la régression linéaire multiple. Cependant le R^2 n'est donc toujours pas suffisant pour prétendre expliquer les réadmissions endéans les 3 mois avec les facteurs disponibles. Pour plus de précisions, les 2 modèles réalisés sont disponibles en annexe.

En conclusion, nous avons effectivement des paramètres qui sont statistiquement liés au fait d'être réadmis dans les 3 mois après un séjour. Mais même tous ensemble les paramètres disponibles ne sont pas suffisants que pour expliquer ce phénomène. D'autres paramètres doivent donc être recherchés pour être introduit dans un modèle du genre de la régression linéaire multiple. Si l'on se réfère à la littérature vue dans la partie pratique, une première source de recherche devrait se focaliser sur les paramètres relatifs au patient, sa condition et ses habitudes de vie. Evidemment la recherche peut être étendue aux paramètres liés à la maladie, aux comorbidités. Mais dans le cadre d'un service traitant un grand nombre de pathologies différentes, il est difficile d'attribuer des paramètres médicaux communs à chacun des patients.

- une seconde régression « logistique » afin de pouvoir calculer le score de chaque patient et donc sa probabilité statistique de revenir dans les 3 mois à la fin de son séjour

Pour construire le modèle de régression logistique, une étape supplémentaire est nécessaire avant de simplement mettre tous les facteurs disponibles dans le modèle. Il faut d'abord diviser tous les paramètres catégoriels en facteur par catégorie. Par exemple pour l'âge du patient, en plus du paramètre quantitatif, le paramètre catégoriel des 4 différentes catégories d'âge a été divisé en 4 facteurs qui vont être indépendamment testés dans le modèle.

Dans le premier modèle de la régression logistique se retrouve donc : l'âge du patient (quantitatif), les 4 catégories d'âge, la durée du séjour (quantitatif), le numéro du séjour (quantitatif), les 2 possibilités de chambre (privée, commune), l'admission via les urgences et l'admission classique, les 2 types de traitements (médicotechnique, chirurgie), les 4 niveaux de sévérités, et enfin les 2 types

d'hospitalisations (classique, JF). Ce modèle de base identifie 2 facteurs non significatifs au degré de certitude de 95% : la durée du séjour, et le degré de sévérité 4. Or on ne peut pas enlever un facteur d'un paramètre sans enlever ses autres catégories également. Comme les degrés de sévérité se sont avérés unanimement non corrélés aux réadmissions dans les analyses précédentes, il a été retiré de du modèle ainsi que la durée du séjour.

Les résultats du deuxième modèle donnent une P-valeur trop grande pour le paramètre âge quantitatif ce qui encore une fois correspond aux analyses au cas par cas réalisées dans les points précédents. Un dernier modèle est donc construit en enlevant l'âge du patient.

Le modèle final contient donc que des facteurs dont la P-valeur permet de les identifier comme significatifs dans l'équation de la régression logistique. Pour rappel cette équation va permettre de calculer la probabilité d'être réadmis dans les 3 mois (variable dépendante dans ce modèle). Les 3 modèles se trouvent dans les annexes.

L'analyse des coefficients de chaque facteur permet de voir leur impact les uns par rapport aux autres sur la probabilité d'avoir une réadmission après un séjour. Or les résultats du modèle final donnent logiquement les mêmes conclusions que les analyses des points précédents. On remarque par exemple dans les catégories d'âge que le coefficient des 31-50ans est le plus grand suivi de celui des plus de 71ans. Ensuite le seul coefficient négatif est celui du facteur chambre privée. La conclusion est la même que précédemment, le choix d'une chambre privée au lieu d'une commune diminue les chances d'être réadmis sans doute pour des raisons liées aux conditions de vie privée du patient. Le facteur avec le plus grand coefficient en faveur d'une réadmission est celui de l'admission via les urgences devant la catégorie d'âge des 31-50 ans. Au contraire le coefficient le plus petit (en valeur absolue) est celui du numéro de séjour qui est le seul paramètre quantitatif encore présent dans le modèle final.

La régression logistique nous permet donc en théorie de calculer le score de chaque patient/séjour pour ensuite calculer sa probabilité d'être réadmis dans les 3 mois suivant les formules vues dans la théorie en annexe de ce mémoire. Mais elle permet également d'avoir une idée de l'impact de chaque facteur sur les réadmissions mais aussi les uns par rapport aux autres. Ainsi on peut dire que si un patient est admis via les urgences, ce facteur aura un impact plus important que les caractéristiques du patient ou du séjour sur sa probabilité d'être réadmis. Viennent ensuite dans l'ordre décroissant l'appartenance à la catégorie d'âge 31-50ans, le fait de suivre un traitement médicotechnique, et enfin la fait de ne rester que pour une journée forfaitaire.

En conclusion, une telle régression logistique est utile dans une approche prédictive des réadmissions en fonction des paramètres du séjour d'un patient. Cet outil a été envisagé dans l'optique de prévoir l'impact sur les réadmissions d'un changement de stratégie dans la gestion du service. Mais il peut aussi être utilisé (éventuellement en y ajoutant des facteurs plus explicatifs) pour l'estimation des risques qu'un patient soit hospitalisé à nouveau. Le cas échéant, une stratégie du service peut consister à prendre certaines mesures pour les patients identifiés comme associés à un risque élevé de réadmission.

- *Modélisation et Simulation*

La modélisation et la simulation vont souvent de pair. D'une part la modélisation permet de reproduire le problème au plus proche de la réalité ; et ce de façon suffisamment synthétisée que pour pouvoir agir dessus par l'intermédiaire de la simulation. La première étape de la modélisation est d'identifier les variables, les paramètres, les contraintes et l'objectif du projet. Ensuite il faut créer le modèle en mettant en interaction toutes les variables et les paramètres avec plus ou moins de réalisme en fonction des objectifs et des contraintes qui ont été déterminés.

La simulation quant à elle, consiste à utiliser le modèle ainsi créé. On va simuler le fonctionnement du modèle à différentes échelles et avec différents acteurs selon le projet. On va ainsi pouvoir tester le réalisme du modèle, mais aussi essayer de nouveaux scénarios hypothétiques et en analyser les résultats. La modélisation-simulation permet en quelques sortes de jouer avec la réalité pour tenter de prédire avec un certain degré de certitude des scénarios suite à une modification choisie.

Dans le cadre de ce mémoire, je vais donc modéliser un service de soin hospitalier dans le programme AnyLogic. Ce dernier est un programme de simulation axé sur les processus et les flux. Mais de nombreuses applications sont disponibles.

On l'a vu, les phénomènes des réadmissions autant que la durée de séjour dépendent de nombreux facteurs dont certains qui n'ont pas encore pu être réellement identifiés et d'autres difficiles à récolter pour chaque patient. Un service tel que celui d'urologie traite un grand nombre de patients qui forment un groupe hétérogène avec beaucoup de pathologies et traitements différents. On se trouve donc dans un système où la variabilité est grande et à tous les niveaux. Dès lors, réaliser une modélisation du service dans toute sa complexité peut s'avérer très compliqué malgré le nombre de données et tous les résultats obtenus dans nos différentes analyses. De plus, tenter de simuler l'impact d'une modification des durées de séjours sur les taux de réadmissions de tout le service peut s'avérer inutile ou biaisé suite à la diversité des opérations et la variabilité qui en découle. Par exemple si on essaye de diminuer la durée classique de séjour d'une opération de 1 jour, ceux qui dépassaient déjà la durée classique la dépasseront toujours. Certains facteurs sont donc difficiles à faire varier tant qu'ils ne sont pas standardisés.

Dès lors, toujours dans le but d'analyser les impacts des durées de séjours sur les réadmissions, et de ces 2 variables sur la gestion des lits d'un service, la simulation réalisée ci-dessous se basera sur un service en situation idéale ou standardisée. C'est en y ajoutant des spécificités telles que les lits privés et communs, des durées de séjours variables, des réadmissions avec plus et moins de variabilité, que l'on va pouvoir simuler et évaluer l'impact de chacune de ces particularités par rapport à ce qu'un service pourrait réaliser idéalement. Evidemment le service idéal choisi plus bas n'existe pas en réalité, mais ces simulations vont permettre de comprendre quelles sont les pistes d'amélioration pour les services complexes et diversifiés de la réalité.

Les indicateurs de qualité récoltés dans ces simulations sont le taux d'occupation des lits et le taux de patients potentiels perdus par manque de capacité. En plus d'être des indicateurs de la capacité et donc de l'organisation d'un service de soin, ce sont deux facteurs importants dans le financement. En effet le taux d'occupation des lits entre dans le calcul des lits justifiés de l'hôpital, ces derniers étant une des sources de points attribués à chaque hôpital dans le calcul du financement fédéral. Le taux de patients perdus est également un facteur financier important car les revenus liés aux patients sont aussi une part importante des revenus d'un hôpital. Ce sont donc deux facteurs pertinents pour analyser la performance d'un service de soin en fonction de ses particularités et de sa variabilité.

- Les 3 modèles

Afin de simplifier l'analyse, les modèles ci-dessous vont être construits sur base d'une seule intervention : la cystoscopie chirurgicale (codes 260293-260304 et 260315-260326). Cette dernière a été choisie au vu des résultats obtenus dans les analyses. C'est une intervention de chirurgie fréquente dans le service d'urologie de Saint-Luc (1062 séjours sur 10122). Les séjours pour cette intervention sont également présents dans les séjours générant des réadmissions. Parmi les séjours de cette intervention, les séjours avec une durée type de 2 jours ont, selon nos données, un taux de 43% de réadmissions organisationnelles.

3 modèles ont été créés :

1. Un service idéal focalisé uniquement sur l'intervention choisie avec une durée de séjour fixe correspondant au séjour classique dans la réalité (2 jours), et une capacité de 16 lits (donnée du service d'urologie) sans distinction privé ou non. La seule particularité présente dans ce modèle est la perte de patient après une demi-journée d'attente pour un lit.

2. Le même service que le modèle 1 mais avec une séparation des lits en 14 communs (7 chambres) et 2 privés (2 chambres), tels que sont répartis les lits d'urologie dans l'aile 93 aux CUSL. Parmi les patients qui entrent dans ce modèle la probabilité qu'ils choisissent une chambre privée est seulement de 8,35%. Une spécificité également ajoutée à ce stade est la possibilité de privatiser une chambre commune et donc d'utiliser 2 lits pour un patient choisissant un lit privé qui ne serait plus disponible à condition qu'il reste au moins 2 lits communs disponibles évidemment.

3. Le troisième modèle est l'évolution du deuxième, prenant en compte cette fois-ci les réadmissions. Lorsqu'un patient quitte son lit, il a 43% de chance d'être réadmis dans les 3 mois comme précisé plus haut. Le cas échéant il va attendre dans le modèle « idéal » un délai fixe de 35 jours avant de rentrer à nouveau dans la sélection d'un lit. Cependant il ne rentre plus dans le modèle comme les autres patients, il aura priorité sur les lits lors de son retour vis-à-vis des nouveaux patients.

En prenant notre service idéal d'un point de vue théorique, une durée de 2 jours avec une capacité de 16 lits permet d'accepter 8 patients par jours à l'optimum. Mais pour arriver à cette optimum, il faut programmer exactement 8 patients par jour et que la durée du séjour corresponde à 2 jours, à l'heure près, pour assurer le roulement au niveau des patients. Cependant dans la réalité beaucoup de facteurs rendent cet optimum impossible : retard des patients ou des opérations, patients annulés, durée de séjour de 2 jours mais pas toujours égale à 48h précisément, etc. J'ai donc fixé le taux d'arrivée de patients dans les 3 modèles à 8 patients par jour en moyenne. Cependant en testant le modèle 1 avec un horaire fixe de 1 patient toutes les 3 heures, on obtient bien 2920 patients traités sur une année avec un taux d'occupation des lits de 100%.

Table 2.11 : Taux d'occupation des lits et taux de patients perdus pour les 3 modèles de simulation

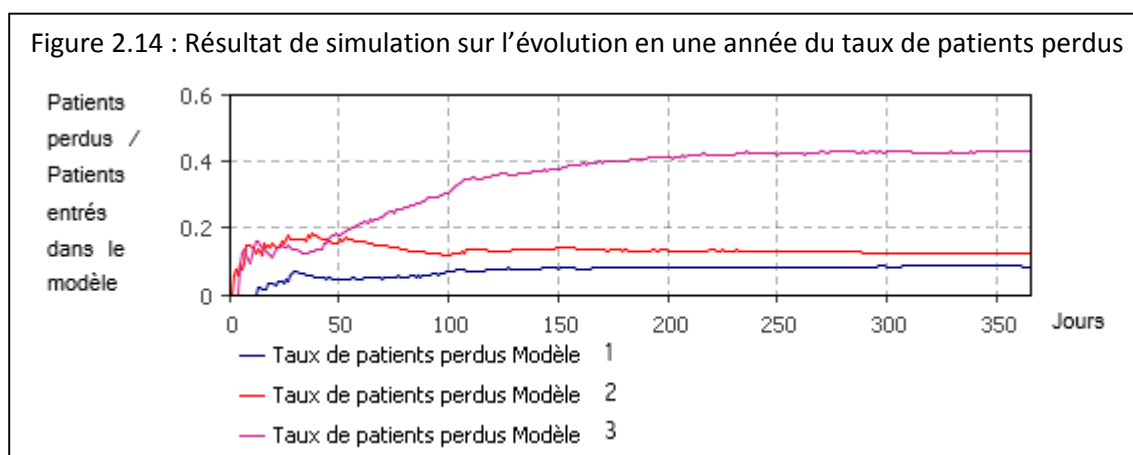
Taux d'occupation des lits			Taux de patients perdus	
<i>Modèle 1</i>		0,9066		0,084
<i>Modèle 2</i>	0,5032 pour les privés	0,8773	0,0105 en privé	0,1256
		Total		Total
	0,9308 pour les communs	$((p*2+c*14)/16)$	0,1151 en Commun	(privé + commun)
<i>Modèle 3</i>	0,633 pour les privés	0,9406	0,0282 en privé	0,4156
		Total		Total
	0,9846 pour les communs	$((p*2+c*14)/16)$	0,3874 en Commun	(privé + commun)

Le tableau 2.11 ci-dessus donne les résultats en moyenne sur plusieurs simulations d'une année, des taux d'occupations des lits et des taux de patients perdus (nombre de patients perdus divisé par le nombre de patients entrés dans le modèle) par modèle.

Le taux d'occupation des lits comparé à 100% dans la situation théorique, descend déjà à 90% pour le modèle 1 idéal prenant en compte les aléas des arrivées mais sans distinction des lits.

Mais lorsqu'on sépare les lits en 14 communs et 2 privés, le taux d'occupation total chute d'autant plus à cause des lits privés occupés seulement à 50% dans le modèle 2, et à 63% dans le modèle 3 avec réadmission. Cependant, si le taux d'utilisation des lits privés est plus faible, celui des lits communs augmente et surtout dans le modèle avec réadmissions. Il y a deux explications à ce phénomène. D'une part seulement 8,35% des patients choisissent un lit privé alors que 12,5% (2 sur 16) des lits sont des privés. Il y a donc une surcharge des lits communs par rapport aux lits privés. D'autre part seul 1 lit privé est libéré en moyenne par jour (2 lits / 2 jours), alors que 7 lits communs sont libérés en moyenne par jour (14 lits / 2 jours). Etant donné qu'un patient ne va attendre que maximum $\frac{1}{2}$ journée qu'un lit se libère, les patients dans la file pour un lit privé ont beaucoup moins de chance qu'un lit se libère en une $\frac{1}{2}$ journée que ceux ayant choisi un lit commun. Il y a donc surcharge des lits communs mais plus de chance d'en avoir un s'ils sont occupés, alors qu'il n'y a pas assez de patients pour les lits privés et moins de chance d'en avoir 1 s'ils sont occupés ce qui explique les différences en taux d'occupation. De plus il ne faut pas oublier la possibilité de privatiser une chambre commune et donc de prendre 2 lits pour un patient privé qui est utilisé en moyenne 17 fois dans le modèle 2 et 5 fois seulement dans le modèle 3 sur une année.

Le taux de patients perdus va lui augmenter avec les spécificités ajoutées à la situation idéale où il est égal à 0. Sans horaire fixe mais avec une moyenne de 8 patients par jour, le modèle 1 perd en moyenne 8,4% des patients entrés dans le système. Lorsqu'on distingue les lits dans le modèle 2, on monte à 12,5% de patients perdus avec 1% qui avaient choisi un lit privé et 11,5% un lit en chambre commune. Dans le modèle 3 avec réadmission, 2,8% des patients sont perdus après avoir choisi une chambre privée et 38,7% pour les communs pour un total de 41,5% de patients perdus.



Dans la figure 2.14 ci-dessus concernant l'évolution des taux de patients perdus sur une année, on voit que l'arrivée des premières réadmissions après un peu plus de 35 jours fait grimper le taux de patients perdus dans le modèle 3 en mauve. C'est après un peu plus de 180 jours soit $\frac{1}{2}$ année que les taux se stabilisent.

- Variations de 3 variables

La deuxième étape de ces simulations a pour but d'analyser l'impact des variations de 3 variables du modèle : Le délai avant réadmission, la durée des séjours, le taux de réadmission. Chacune de ces variables va être modifiée une à une en essayant de coller à la réalité et de voir leur impact respectif sur une situation « idéale » où elles sont fixes.

1) Variation du délai des réadmissions

Afin de faire varier les délais des réadmissions, la fonction de distribution correspondant le plus à l'échantillon de 1062 séjours observés dans la réalité a été recherchée. A l'aide du programme EasyFit, j'ai pu analyser plusieurs distributions différentes et faire varier leurs paramètres pour correspondre aux caractéristiques de la distribution de l'échantillon. Une condition importante dans la sélection fut la possibilité de mettre un minimum et un maximum à la distribution. En effet, étant donné que les 43% de réadmissions concernent des séjours ayant généré une réadmission entre 0 et 91 jours suivants, il fallait pouvoir délimiter la distribution sinon le pourcentage ci-dessus aurait été biaisé.

La distribution suivant la loi bêta a l'avantage d'avoir un minimum et un maximum fixés et également de pouvoir correspondre suffisamment à la réalité comme on peut le voir dans la table 2.12.

Table 2.12 : Comparaison statistique d'un échantillon d'observations de la réalité avec les résultats de la distribution bêta		
	Echantillon	Beta (1.03; 1.6; 0.5; 91)
<i>Moyenne</i>	31.611	35.943
<i>Variance</i>	597.96	537.57
<i>Écart-type</i>	24.453	23.186
<i>Coef. de variation</i>	0.77357	0.64507

Même si la moyenne est légèrement supérieure, ces paramètres de la loi bêta permettent d'avoir un mode proche de 5. Le mode d'une distribution est la valeur la plus souvent représentée, or 5 jours est la longueur du délai avant réadmission la plus représentée dans l'échantillon.

Une fois la distribution beta intégrée au modèle 3, les résultats ont été analysés en les comparant à ceux de la durée fixe du délai. La conclusion est rapidement apparue que, faire varier les délais de réadmissions n'a pas beaucoup d'impact dans le modèle 3. En effet les taux d'utilisation sont restés en moyenne égaux à ceux du délai fixé à 35 jours. Pour ce qui est des taux de patients perdus, en moyenne sur 5 simulations, ils ont légèrement augmentés. Le taux de patients perdus pour les lits privés est passé de 0,0282 à 0,0319 et celui pour les lits communs de 0,3874 à 0,3987. Au total on est passé de 41,5% de patients perdus avec un délai de réadmission fixe de 35 jours à 43% avec un délai variable se rapprochant de la réalité.

Ces résultats peuvent s'expliquer simplement par le fait qu'avec des délais variables, certains patients rentrent à nouveau plus rapidement dans le modèle. Sur la simulation d'une année, les réadmissions surchargent donc le modèle plus rapidement. Or « plus de patient plus vite » signifie proportionnellement plus de réadmissions et donc plus rapidement des nouveaux patients qui se retrouvent sans lits. J'ai donc testé le modèle avec le cas extrême d'un délai de réadmission fixé à 1 jour seulement. Et en effet la tendance à augmenter légèrement les taux de patients perdus se confirme avec en moyenne 0,0365 pour les privés et 0,4197 pour les communs avec un total de 45,6%. En conclusion faire varier les délais de réadmissions n'influence pas beaucoup les capacités des lits ni les pertes de patients.

2) Variation de la durée des séjours

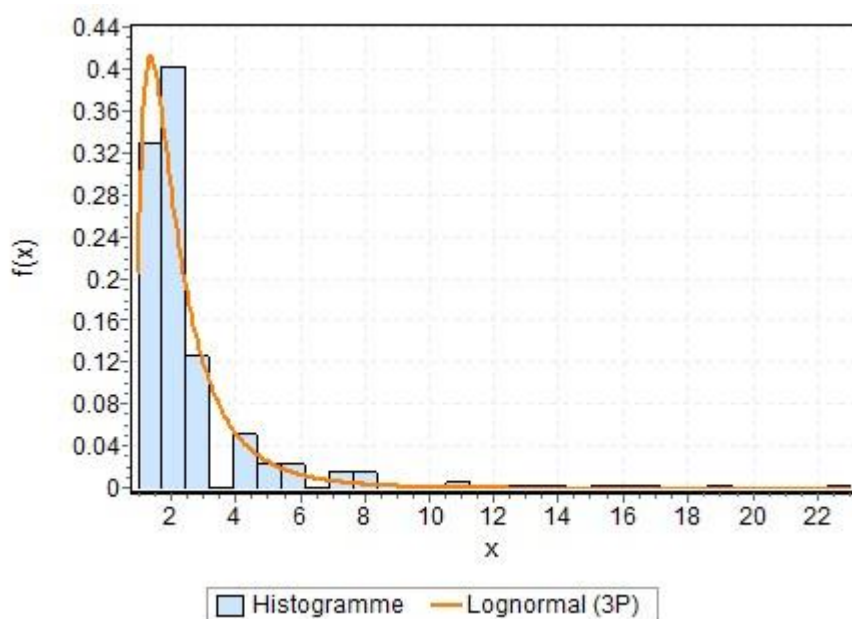
Tout comme la durée des délais de réadmissions, il a fallu trouver pour les durées des séjours une fonction de distribution collant le plus possible aux caractéristiques de l'échantillon observé dans la réalité. Cette fois-ci, une distribution bornée de chaque côté n'était pas nécessaire. Cependant, après analyse c'est la distribution lognormal de moyenne 0.2, d'écart type 0.8 et avec un minimum égal à 0.75 qui a été choisie. Dans le cas d'une cystoscopie de chirurgie, uniquement 2 séjours sur 1062 ne sont pas restés plus d'une journée (sans nuit). Un minimum de 0.75 jour prend donc en compte ces 2 cas tout en imposant quand même une durée minimum. Le tableau 2.13 ci-dessous montre les caractéristiques statistiques de l'échantillon complet, l'échantillon réduit de ses valeurs extrêmes (séjours anormalement longs), et la distribution lognormal.

Table 2.13 : Comparaison statistique d'un échantillon d'observations et du même échantillon réduit de ses valeurs extrêmes avec la distribution Lognormal

	Echantillon complet	Echantillon Réduit	Lognormal (0.2, 0.8, 0.75)
Moyenne	2.4058	2.249	2.432
Variance	4.2656	2.2958	2.5363
Écart-type	2.0653	1.5152	1.5926
Coef. de variation	0.85847	0.6737	0.6548

La raison pour laquelle la moyenne est sensiblement supérieure est encore une fois dans le but de déplacer le mode de la distribution. Pour avoir une moyenne précisément égale à l'échantillon réduit, il fallait que le mode soit proche de 1 jour. Or dans l'échantillon, même si les séjours de 1 jour et de 2 jours sont les deux séjours les plus représentés, les séjours de 2 jours sont quand même plus nombreux. La lognormal choisie permet d'avoir un mode de 1.394 qui se trouve être plus entre les deux valeurs et permet d'avoir une probabilité de 2 jours plus grande que celle de 1 jour.

Figure 2.15 : Comparaison de la fonction de densité de probabilité de la distribution lognormal (0.2, 0.8, 0.75) avec l'histogramme de l'échantillon observé.



Pour rappel, un service standardisé avec un horaire fixe de 1 patient toutes les 3 heures et sans distinction dans les lits nous donnait 100% de patients traités lorsque la durée était fixée à 2 jours. Lorsqu'on applique la distribution lognormal aux durées, on obtient en moyenne déjà 18% de patients perdus.

En rétablissant un taux d'arrivée de 8 patients par jour en moyenne, on obtient dans le modèle 1 jusqu'à 19,5% de patients perdus. Le tableau 2.14 ci-dessous reprend les résultats moyens sur 5 simulations de chacun des 3 modèles en prenant en compte la variation des durées de séjours. Les résultats des différents taux n'ayant pas une grande variance, 5 simulations suffisent à construire une moyenne représentative des résultats.

Table 2.14 : Taux d'occupation des lits et taux de patients perdus pour les 3 modèles de simulation avec variation de la durée des séjours				
	Taux d'occupation des lits		Taux de patients perdus	
<i>Modèle 1</i>	0,9538		0,195	
<i>Modèle 2</i>	0,5626 pour les privés	0,9166	0,0211 en privé	0,2512
	0,9672 pour les communs	Total $((pri*2+com*14)/16)$	0,2301 en Commun	Total (privé + commun)
<i>Modèle 3</i>	0,6864 pour les privés	0,9492	0,0391 en privé	0,5275
	0,9868 pour les communs	Total $((pri*2+com*14)/16)$	0,4884 en Commun	Total (privé + commun)

En comparant ces résultats à ceux de la table 2.11 où la durée de séjour était fixée à 2 jours, on remarque que tous les taux ont augmentés. Premièrement dans l'occupation des lits, le taux du modèle 1 est passé de 90,7% à 95,4% et le modèle 2 de 87,7% à 91,7%. Le taux du modèle 3 n'a que sensiblement augmenté, et ce surtout au niveau des lits privés étant donné que les lits communs étaient déjà surchargés lorsque la durée de séjour était fixe. Deuxièmement dans les patients potentiels perdus, on observe une augmentation encore plus importante. Les taux du modèle 1 standardisé et 2 avec distinction des lits ont doublés. Le modèle 3 prenant en compte les réadmissions est passé de 41,5% à 52,7% de patients potentiels perdus.

En conclusion, la variation des durées de séjour a un impact significatif sur l'organisation et les capacités d'un service hospitalier.

3) Variation du taux de réadmission

Les réadmissions sont un phénomène complexe qui, comme analysé dans ce mémoire, a été largement étudié dans la littérature. De nombreux facteurs différents influençant ce phénomène ont été identifiés tant dans les précédentes études que dans ce mémoire. Vu la complexité de ce facteur, et vu le fait que c'est une variable binaire, il n'est pas possible de définir une fonction de distribution lui correspondant. Ce qu'il est possible de faire dès lors, c'est une analyse de sensibilité. Pour la cystoscopie de type chirurgie, le fait que 43% des patients restés 2 jours aient été réadmis, a été pris comme valeur fixe dans nos modèles standardisés. Cependant le taux de réadmission varie en fonction de la durée de séjour dans notre échantillon historique. Ainsi pour les groupes de séjours de 1 jour jusqu'à ceux de 8 jours, le taux de réadmissions varie entre 22% et 63% pour une moyenne sur tout l'échantillon des cystoscopies de 40,26% de réadmissions.

Comme nous avons déjà un modèle sans réadmission et un avec réadmissions, l'analyse de sensibilité a donc consisté à modifier le taux fixe de réadmissions jusqu'à son minimum de 22% et son maximum

de 63%. Cela permettra de voir l'utilité de travailler sur ce phénomène pour le diminuer, et également de voir les conséquences d'une éventuelle augmentation.

Le tableau 2.15 nous permet de comparer les taux obtenus dans le modèle 3 avec 43% de risques de réadmission vis-à-vis des 22% et des 63% respectivement. Logiquement lorsqu'il y a moins de réadmissions, les taux diminuent et vice versa. Mais de 43% à 22% seul le taux de patients perdus par les lits communs subit un impact significatif, passant de 38,7% à 23%. Les autres pourcentages diminuent également mais légèrement. Comme il a déjà été précisé plus haut, ce sont surtout les lits communs qui sont surchargés par le phénomène des réadmissions. Lorsque les réadmissions diminuent, on gagne surtout des places dans les lits communs, ce qui permet de garder presque le même taux d'occupation tout en perdant moins de nouveaux patients.

Lorsqu'on augmente les risques de réadmission à 63%, tous les taux augmentent logiquement. Mais surtout ceux des patients perdus. En effet les taux d'occupation sont déjà très élevés lorsque les risques de réadmission sont à 43%. Ajouter plus de réadmissions ne peut donc que faiblement les augmenter vu leur niveau. Par contre la surcharge de patients augmentant, elle se traduit par des taux de patients perdus encore plus élevés avec un total de 58,8% de patients potentiels perdus contre 41,5% lorsque le taux de réadmission était à 43%.

Table 2.15 : Analyse de sensibilité de la variable taux de réadmissions sur les taux d'occupations des lits et sur les taux de patients perdus				
	Taux d'occupation des lits		Taux de patients perdus	
<i>Taux fixe à 43%</i>	0,633 pour les privés	0,9406	0,0282 en privé	0,4156
	0,9846 pour les communs	Total $((p*2+c*14)/16)$	0,3874 en commun	Total (privé + commun)
<i>Taux fixe à 22%</i>	0,579 pour les privés	0,9199	0,0221 en privé	0,2539
	0,9689 pour les communs	Total $((p*2+c*14)/16)$	0,2318 en commun	Total (privé + commun)
<i>Taux fixe à 63%</i>	0,677 pour les privés	0,9486	0,0418 en privé	0,5877
	0,9874 pour les communs	Total $((p*2+c*14)/16)$	0,5459 en commun	Total (privé + commun)

Par conséquent, le taux de réadmission a bel et bien un impact sur les capacités d'un service hospitalier. Cet impact se répercute surtout sur la surcharge de patients en attente associée à une diminution du nombre de nouveaux patients qui peuvent être traités.

- Conclusion

En conclusion de cette analyse par modélisation et simulation d'un seul service (ici l'urologie) pour une seule intervention (ici la cystoscopie chirurgicale), nous avons vu comment chaque particularité, au niveau du service d'abord et au niveau de l'intervention ensuite, peuvent influencer la capacité d'un hôpital à accueillir de nouveaux patients dans ses lits.

Tout d'abord au niveau de la complexité du service de soins, l'impact des spécificités par rapport à un service standardisé avec un horaire fixe d'arrivée de patients et une durée de séjour fixe permettant de traiter 100% des admissions a été analysé. Le simple fait d'ajouter une variation au niveau des entrées des patients par jour a déjà fait apparaître une perte de 8,5% de patients potentiels. Or cela peut représenter des faits de la réalité comme les retards et annulations des patients ou comme des

admissions supplémentaires par les urgences ou non. Une autre particularité, celle de séparer les lits pour avoir des lits à caractère privé, fait augmenter la perte de patients à 12,5%. Mais le plus gros impact, malheureusement difficilement contrôlable, est l'introduction des réadmissions dans le modèle qui a augmenté la perte de nouveaux patients à plus de 40% par rapport à la situation standardisée idéale.

Ensuite au niveau des variables du traitement de l'intervention, nous avons vu quels sont les facteurs auxquels il faut faire attention au cas par cas pour améliorer l'organisation au niveau du service. Premièrement le délai de réadmission importe peu car c'est plus le fait qu'il soit réadmis dans le service qui pose problème et congestionne l'admission de nouveaux patients.

Le taux des réadmissions, autrement dit le pourcentage de risques que chaque patient a de revenir, a un impact sur un service déjà surchargé. Avoir plus ou moins de réadmissions va logiquement influencer la capacité à accepter plus ou moins de nouveaux patients.

Et finalement, nous avons pu observer que la variation des durées de séjour a également un rôle important à jouer dans la bonne gestion des capacités d'un service et peut donc augmenter la perte de nouveaux patients. Malheureusement c'est une variable difficilement contrôlable. Pour rappel de la théorie, Linda Green affirmait dans son article que la durée de séjour est et restera une variable difficile à maîtriser (How many hospital beds, 2002). Dans l'article rédigé avec Nguyen, ces deux auteurs disent même qu'il est plus facile de travailler sur la diminution de la DMS plutôt que de vouloir réduire la variabilité des durées de séjours (Strategies for cutting hospital beds: the impact on patient service, 2001).

3. Limites du projet et pistes de travail

Pour clôturer cette partie pratique, il est nécessaire de décrire les limites du projet. Ces dernières ainsi que les différents résultats analysés apportent non seulement des informations mais aussi des pistes pour de futures analyses d'optimisation.

Tout d'abord, la courte période du projet a réduit les capacités d'analyses. Par exemple, réaliser des analyses uniquement sur des données historiques peut biaiser certains résultats, notamment pour la question de l'impact de la durée des séjours sur les réadmissions. Ce lien, plus complexe qu'on ne l'aurait cru, devrait pouvoir être observé directement sur le terrain en implémentant des changements dans la réalité, car les simulations ne peuvent pas devenir prédictives si elles sont uniquement basées sur des données et statistiques historiques. La piste de travail liée à cette limite est d'envisager d'autres projets d'observation, avec implémentations de changements basés sur les analyses et résultats de ce mémoire. De tels projets pourraient analyser l'impact de différentes stratégies sur la gestion des lits, par l'intermédiaire de la DMS ou des réadmissions, comme réalisé dans certaines études de la littérature.

Une seconde limite importante du projet fut la récolte de données. La codification et la récolte de données dans le secteur hospitalier est restée une tâche difficile. La première conséquence fut l'analyse non pertinente par DRG. Afin de pouvoir calculer un impact financier, ces derniers font le lien direct entre activité de l'hôpital et financement fédéral. Mais ces groupes sont beaucoup trop hétérogènes quant aux interventions qu'ils contiennent pour pouvoir réellement analyser des variables comme la durée de séjour et les taux de réadmissions. Il faut donc approfondir la correspondance entre des codes INAMI (interventions) et un DRG particulier. Cela permettrait entre autres de calculer les pertes engendrées par les réadmissions à moins de 10 jours. Et par la suite, même si des institutions fédérales se chargent de la codification, une proposition de codification standardisée interne à l'hôpital ou par service permettrait de mettre directement en liaison les actes et le financement.

Une deuxième conséquence de la limite au niveau des données est un manque de paramètres dans les analyses. Par exemple, les facteurs relatifs aux patients surtout, mais aussi ceux relatifs à la pathologie et aux traitements, sont significativement liés aux réadmissions et aux durées variables des séjours. Or le cadre de ce projet n'a pas permis de pousser la récolte de données jusqu'à des facteurs de ce type. C'est d'ailleurs clairement démontré dans l'analyse statistique et notamment par la régression linéaire multiple qui ne peut expliquer que faiblement le phénomène des réadmissions. Ici encore se trouve une piste d'approfondissement avec la récolte de facteurs supplémentaires. Enfin il est important de rappeler qu'il reste toujours 10% des séjours récoltés dans la base de données de ce projet qui sont sans codes INAMI. Bien que finalement catégorisés, c'est un biais probable non négligeable dans les analyses réalisées que de ne pas identifier clairement quelles interventions ont été appliquées lors de ces séjours.

Une troisième limite de ce projet est paradoxalement l'étendue trop large des analyses. Pourtant des interventions précises avaient été ciblées en début de projet pour justement ne pas complexifier l'analyse de la question centrale. Mais les échantillons récoltés se sont révélés trop petits. Et lors de l'analyse de la population globale, nous avons pu identifier d'autres interventions tout aussi voire plus importantes que les interventions de base. Dès lors, toujours dans le but d'établir des résultats au niveau du service complet d'urologie, ce sont beaucoup d'analyses au cas par cas qui devraient être réalisées. Afin d'établir le lien entre durée de séjour et réadmission ou même d'évaluer l'impact d'une de ces 2 variables sur les capacités d'un service hospitalier, la littérature le répète plusieurs fois, c'est

l'analyse au cas par cas qui sera plus concluante qu'une analyse globale au niveau du service ou au niveau de l'hôpital.

Il y a donc plusieurs analyses encore à réaliser sur les interventions identifiées comme générant le plus de réadmissions organisationnelles ou financières par type de population. Cela peut être des analyses comme celles réalisées sur nos 3 interventions ciblées, mais aussi des analyses avec plus de facteurs dans la base de données ou avec plus de temps permettant des observations de terrain.

Pour conclure, même si beaucoup d'analyses ont été réalisées durant ce projet et dans ce mémoire, elles peuvent sûrement être approfondies. Les résultats obtenus permettent néanmoins de répondre le mieux possible aux questions posées à la base du projet. Les analyses de la base de données ont permis de mettre en place des connaissances désormais disponibles sur le service d'urologie. Les analyses statistiques, la modélisation et les simulations ont permis d'apporter des réponses aux réadmissions, basées sur ces connaissances acquises. Ainsi, même si beaucoup d'autres analyses de données peuvent encore être réalisées, même si les statistiques et les simulations ont encore beaucoup de potentielles utilisations lorsqu'on complexifie leurs composants, ce projet aura permis d'apporter des réponses et d'éclairer les pistes d'approfondissements.

Conclusion

Afin d'optimiser la gestion du service d'urologie des CUSL en tenant en compte tant de son organisation (lissage d'activité) que de son financement (rendement), ce travail montre qu'il est indispensable de s'arrêter sur le lien entre la DMS et les réadmissions.

Reprenons les 4 axes autour desquels a évolué ce mémoire.

1. Importance de deux facteurs sur la gestion hospitalière : la DMS (Durée Moyenne de Séjour) et les réadmissions

La théorie sur le financement de l'hôpital a bien démontré que la DMS est une variable centrale dans les calculs de financement et de remboursement. Les réadmissions se sont révélées être un enjeu actuel majeur pour la gestion des hôpitaux tant au niveau organisationnel que financier.

La littérature nous a ensuite appris qu'il existait beaucoup de stratégies possibles pour diminuer la DMS d'une part et les réadmissions de l'autre. Cependant lorsqu'il s'agit d'identifier le lien entre ces 2 variables, les observations et des comparaisons entre hôpitaux ou entre services ne permettent pas de tirer de conclusion. En effet, certaines études affirment un lien anti-proportionnel quand d'autres le réfutent ou même indiquent le contraire.

2. Analyses de données historiques du service d'urologie des CUSL (4 analyses)

La première analyse par DRG sur la première base de données aura permis de comprendre pratiquement l'application de la relation entre les interventions de soin et les DRG's. Cependant on conclut rapidement que les DRG's, bien qu'utiles pour des calculs financiers, ne permettent pas de caractériser des interventions de soin particulières.

La deuxième analyse a été réalisée à partir des codes INAMI. Toujours sur la première base de données, le principal résultat aura été de caractériser le phénomène des réadmissions, encore flou jusque-là. Avec des taux et des délais de réadmission très différents d'une intervention à une autre, cette analyse confirme la théorie selon laquelle le phénomène des réadmissions est un problème à aborder au cas par cas sur le terrain. En analysant le lien entre la durée des séjours et le taux de réadmission sur 3 interventions, les résultats ont montré que les groupes de séjours plus courts ou plus longs d'un jour obtenaient, dans les deux cas, un taux de réadmission plus élevé par rapport à la durée classique des séjours de ces interventions. Dans le cas de séjour plus court, nous pourrions conclure à l'hypothèse d'anti-proportionnalité de nos deux variables et dire que diminuer la durée d'un séjour c'est diminuer la qualité du suivi médical apporté au patient. Dans le cas de séjour plus long cependant, on peut admettre que si un patient est resté plus longtemps que prévu initialement, c'est sans doute pour cause de complications. Ceci expliquerait qu'avoir une durée de séjour plus longue augmente également les risques de réadmissions sur base historique.

L'analyse sur la deuxième base de données a, quant à elle, lié directement les interventions à un aspect financier pas toujours visible sur le terrain. L'identification des DRG's généralement attribués aux codes INAMI choisis et à leur réadmission s'est révélée essentielle. C'est par le biais de ces analyses, ou d'autres études similaires sur d'autres codes, que des évaluations budgétaires peuvent être réalisées.

La troisième analyse portant sur la population globale des séjours au sein du service d'urologie des CUSL aura d'abord permis d'identifier statistiquement et non intuitivement quelles interventions représentent la plus grande part de l'activité du service. C'est en couplant cette analyse avec la quatrième qu'il est possible de cibler les interventions à optimiser, et sur lesquelles une nouvelle stratégie (thérapeutique par exemple) aura le plus d'impact. A noter également que sur la population

globale de 10122 séjours, seuls 163 (1.6%) ont généré une réadmission financière, et ce compris dans les 3482 (34.4%) séjours générant une réadmission avec impact organisationnel. Nous admettons alors l'hypothèse selon laquelle les réadmissions sont un problème surtout organisationnel, même si elles ont également un impact financier plus difficilement calculable.

Finalement, la quatrième analyse par type de population a servi à identifier les interventions générant le plus de réadmissions. Ainsi, dans la population de chirurgie, 6 interventions génèrent 80% des réadmissions organisationnelles (retour endéans les 91 jours) et 7 interventions engendrent 73% des réadmissions financières (retour endéans les 10 jours). Dans le top 3, on retrouve à chaque fois les cystoscopies, l'urétéroscopie (traitement chirurgicale de la lithiase) et 2 des interventions ciblées initialement (la résection endoscopique de la prostate et la cure totale de tumeur vésicale). Dans la population médicotechnique, on retrouve 3 interventions générant 66% des réadmissions organisationnelles et 3 interventions engendrant 17% des réadmissions financières. Il est important de noter que le reste des réadmissions en médicotechnique est majoritairement généré par les 23.5% de la population médicotechnique restés sans code identifié. Dans la population médicotechnique, ce sont les traitements de la lithiase et la cystoscopie qui génèrent également le plus de réadmissions.

3. Analyse statistique entre les paramètres des séjours et les réadmissions

Parmi les facteurs disponibles pour chaque séjour, on a pu analyser ceux étant statistiquement corrélés à une réadmission organisationnelle. Étonnamment, seul le degré de sévérité n'a révélé aucune corrélation avec les réadmissions. Pour les autres facteurs, par ordre décroissant d'importance nous avons le type de séjour médicotechnique, l'admission via les urgences, l'appartenance à la tranche d'âge 31-50 ans, le choix de chambre commune, le séjour en journée forfaitaire, le numéro élevé du séjour (grand nombre de séjours consécutifs) et enfin la durée de séjour plus courte (question stratégique à la base du projet). Ce type d'analyse est important pour la compréhension des causes de réadmission mais aussi pour obtenir des indicateurs visibles de la probabilité d'un retour auxquels le service peut faire attention.

La régression logistique permet d'avoir une approche prédictive du phénomène de réadmission. La gestion du service peut ainsi l'utiliser comme une estimation de la probabilité qu'un patient soit hospitalisé à nouveau. Dès lors une stratégie à laquelle nous arrivons est de proposer de prendre certaines mesures pour les patients identifiés comme étant associés à un risque élevé de réadmission.

4. Modélisation et simulation sur la gestion d'un service hospitalier

Cette analyse a permis de démontrer quantitativement que la DMS et le taux de réadmission, et surtout leur variabilité, ont un impact important sur la congestion d'un service et donc sur l'apport de nouveaux patients. Le délai de réadmission ayant peu d'influence sur le taux d'occupation, nous découvrons surtout que faire face à un grand nombre de réadmissions et à une grande variabilité des durées de séjours empêche l'arrivée de nouveaux patients, précieux pour un hôpital universitaire.

Pour conclure, ce mémoire apporte à la gestion du service d'urologie non seulement des interventions cibles avec leur taux de réadmission, mais aussi des outils et des recommandations quant aux facteurs sur lesquels se focaliser dans leur travail. Comme on l'a vu, les réadmissions financières sont trop faibles que pour être un réel objectif financier. Cependant, optimiser l'organisation du service en diminuant les réadmissions ainsi que la variabilité des durées de séjours permet d'une part de s'améliorer en terme de remboursement fédéral, et d'autre part d'accueillir davantage de nouveaux patients qui sont une source de revenus considérable pour un hôpital universitaire tel que les CUSL.

Bibliographie:

- Berenson, J., & Shih, A. (2012). Higher Readmissions at Safety-Net Hospitals and Potential Policy Solutions. *The Commonwealth Fund* vol. 34.
- Bonuel, N., Degracia, A., & Cesario, S. (2013). Acuity-adaptable patient room improves length of stay and cost of patients undergoing renal transplant: a pilot study. *Critical Care Nursing Quarterly*, 181-194.
- Buhaug, H. (2002). Long waiting lists in hospitals. *British Medical Journal*, vol. 324, 252-253.
- Byrne, B. E., Pinto, A., Aylin, P., Bottle, A., Faiz, O. D., & Vincent, C. A. (2015). Understanding how colorectal units achieve short length of stay: an interview survey among representative hospitals in England. *Patient Safety in Surgery*.
- Chuang, K.-Y., Wu, S.-C., Sandra Ma, A.-H., Chen, Y.-H., & Wu, C.-L. (2005). Identifying Factors Associated With Hospital Readmissions Among Stroke Patients in Taipei. *Journal of Nursing Research (Taiwan Nurses Association)* vol. 13, 117-127.
- Cima, R., Brown, M., Hebl, J., Moore, R., Rogers, J., Kollengode, A., . . . Deschamps, C. (2011). Use of Lean and Six Sigma Methodology to improve Operating Room Efficiency in a high-volume tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, Vol. 213, 83-92.
- Creswell, J. W. (2003). *RESEARCH DESIGN qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (Second edition)*. London: Sage Publications.
- Crommelynck, A., Degraeve, K., & Lefèbvre, D. (2013, septembre). Fiche-info: L'organisation et le financement des hôpitaux. *MC-Informations* n° 253.
- Desjardins, J. (2005). L'analyse de régression logistique. *Tutorial in Quantitative Methods for Psychology*, pp. 35-41. Récupéré sur Tutorial in Quantitative Methods for Psychology.
- Dress, F. (2007). *Les probabilités et la statistique de A à Z: 500 définitions, formules et tests d'hypothèse*. France: Dunod.
- Durant, G. (2009). *Le Financement de l'hôpital*. Document non publié, Université Catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve.
- Eapen, Z. J., Reed, S. D., Li, Y., Kociol, R. D., Armstrong, P. W., Starling, R. C., . . . Hernandez, A. F. (2013). Do countries or hospitals with longer hospital stays for acute heart failure have lower readmission rates?: Findings from ASCEND-HF. *Circulation. Heart Failure*, 727-732.
- Fetter, R. B., Shin, Y., Freeman, J. L., Averill, R. F., & Thompson, J. D. (1980, février). Case Mix Definition by Diagnosis-Related Groups. *Supplement of Medical Care*, Vol. 18, No. 2.
- Green, L. (2002). How many hospital beds. *INQUIRY*, vol. 39, 400-412.
- Green, L. (2004). Capacity PLanning and Management in Hospitals. *international Series in Operations Research & Management Science*, vol. 70: *Operations Research and Health Care*, pp. 15-41.
- Hyder, O., Dodson, R. M., Nathan, H., Schneider, E. B., Weiss, M. J., Cameron, J. L., . . . Pawlik, T. M. (2013). Influence of patient, physician, and hospital factors on 30-day readmission following pancreaticoduodenectomy in the United States. *JAMA surgery*, 1095-1102.

- INAMI. (2014). *Nomenclature : Critères de Recherche*. Récupéré sur INAMI Nomensoft: Nomenclature des prestations de santé: <http://www.riziv.fgoz.be/webprd/appl/pnomen/Search.aspx?lg=f>
- INAMI. (2015, avril 24). *Nomenclature - Textes*. Récupéré sur INAMI Institut national d'assurance maladie-invalidité: www.inami.fgov.be/fr/nomenclature/nomenclature/Pages/default.aspx#.VWI088_tmko
- Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité. (2013, Décembre 19). Récapitulatif des mesures d'économies en 2014 dans le secteur des hôpitaux. Bruxelles, Belgique.
- Kaboli, P. J., Go, J. T., Hockenberry, J., Glasgow, J. M., Johnson, S. R., Rosenthal, G. E., . . . Vaughan-Sarrazin, M. (2012). Associations between reduced hospital length of stay and 30-day readmission rate and mortality: 14-year experience in 129 Veterans Affairs hospitals. *Annals of internal medicine*, 837-845.
- Kallal, C., & Carvalho, A. (2013). Effective Strategy to Reduce Medicare Length of Stay with a Voluntary Medical Staff Model. *Physician Leadership Journal*, 20-28.
- Kelly, M., Sharp, L., Dwane, F., Kelleher, T., Drummond, F. J., & Comber, H. (2013). Factors predicting hospital length-of-stay after radical prostatectomy: a population-based study. *BMC health services research*.
- Kilkenny, M. F., Longworth, M., Pollack, M., Levi, C., & Cadilhac, D. A. (2013). Factors Associated With 28-Day Hospital Readmission After Stroke in Australia. *Stroke*.
- Kim, C., Spahlinger, D., Kin, J., & Billi, J. (2006). Lean health care: What can hospitals learn from a world-class automaker? *Journal of Hospital Medicine*, vol. 1, 191-199.
- Kociol, R. D., Lopes, R. D., Clare, R., Thomas, L., Mehta, R. H., Kaul, P., . . . Patel, M. R. (2012). International variation in and factors associated with hospital readmission after myocardial infarction. *JAMA (journal of the American Medical Association)* , 66-74.
- Lehtonen, T. (2007). DRG-based prospective pricing and case-mix accounting - Exploring the mechanisms of successful implementation. *Management Accounting Research* 18, 367-395.
- Li, Y., Cai, X., Mukamel, D. B., & Cram, P. (2013). Impact of length of stay after coronary bypass surgery on short-term readmission rate: an instrumental variable analysis. *Medical Care* , 45-51.
- Mason, S., Nicolay, C., & Darzi, A. (2015). The use of lean and six sigma methodologies in surgery: a systematic review. *The Surgeon*, vol. 13, 91-100.
- McDevitt, J., Kelly, M., Comber, H., Kelleher, Y., Dwane, F., & Sharp, L. (2013). A population-based study of hospital length of stay and emergency readmission following surgery for non-small-cell lung cancer. *European Journal of cardio-thoracic surgery*, 253-259.
- Nasir, K., Lin, Z., Bueno, H., Normand, S.-L., Drye, E. E., Keenan, P. S., & Krumholz, H. M. (2010). Is Same-Hospital Readmission Rate a Good Surrogate for All-Hospital Readmission Rate? *Medical Care* vol. 48, 477-481.
- Nguyen, V., & Green, L. (2001). Strategies for cutting hospital beds: the impact on patient service. *Health Services Research*, vol. 36, 421-442.
- O'Malley, K., Cook, K., Price, M., Wildes, K., Hurdle, J., & Ashton, C. (2005). Measuring Diagnoses: ICD Code Accuracy. *HSR: Health Services Research, Part II*, 1620-1639.

- Pigeon, M., & Segers, J. (2012). *Analyse statistique multivariée*. Document non publié, Université catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve.
- Rachoin, J. S., Skaf, J., Cerceo, E., Fitzpatrick, E., Milcarek, B., Kupersmith, E., & Scheurer, D. B. (2012). The impact of hospitalists on length of stay and costs: systematic review and meta-analysis. *American Journal of Managed Care*, 23-30.
- Rousson, V. (2013). *Statistiques appliquées aux sciences de la vie*. Paris: Springer.
- Russ, S., Jones, I., Aronsky, D., Dittus, R. S., & Slovis, C. M. (2010). Placing physician orders at triage: the effect on length of stay. *Annals of Emergency Medicine*, 27-33.
- Schairer, W. W., Vail, T. P., & Bozic, K. J. (2014). What are the rates and causes of hospital readmission after total knee arthroplasty? *Clinical orthopaedics and related research*, 181-187.
- Schneider, E. B., Hyder, O., Brooke, B. S., Efron, J., Cameron, J. L., Edil, B. H., . . . Pawlik, T. M. (2012). Patient readmission and mortality after colorectal surgery for colon cancer: impact of length of stay relative to other clinical factors. *Journal of the American College of Surgeons*, 390-398.
- SPF Santé Publique. (2013). *Comparaison de la V28.0 versus la V15.0 de l'APR-DRG 3M*. Belgium.
- Thompson, D., & Mohan, S. (2014). Reducing Hospital Lengths of Stay with EMRs and Other Information Technologies. *The Advisory Board Company*, 14-30.
- Thompson, G., O'Horo, J. C., Pickering, B., & Herasevich, V. (2015). Impact of the Electronic Medical Record on Mortality, Length of Stay, and Cost in the Hospital and ICU: A Systematic Review and Metaanalysis. *Critical Care Medicine*, 1276-1282.
- Triola, M. M., & Triola, M. F. (2012). *Biostatistique pour les sciences de la vie et de la santé*. Pearson Education.
- Vermeulen, M. J., Stukel, T. A., Guttman, A., Rowe, B. H., Zwarenstein, M., Golden, B., . . . Schull, M. J. (2014). Evaluation of an emergency department lean process improvement program to reduce length of stay. *Annals of Emergency Medicine*, 427-438.
- Vetrano, D. L., Landi, F., De Buyser, S., Carfi, A., Zuccalà, G., Petrovic, M., . . . Onder, G. (2014). Predictors of length of hospital stay among older adults admitted to acute care wards: a multicentre observational study. *European journal of internal medicine*, 56-62.
- Westert, G. P., Lagoe, R. J., Keskimäki, I., Leyland, A., & Murphy, M. (2002). An international study of hospital readmissions and related utilization in Europe and the USA. *Health Policy*, 269-278.